

ARAHAN PERENCANAAN RUANG TERBUKA HIJAU KABUPATEN KULON PROGO

Candra Ragil

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta
candraragil@sttnas.ac.id

Abstrak

Jumlah penduduk terus bertambah, sedangkan ruang yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk pembangunan relatif tetap. Lahan tidak terbangun atau open space menjadi sasaran limpahan pemenuhan kebutuhan akan ruang yang mengakibatkan semakin menurunnya fungsi lingkungan secara umum. Ketersediaan RTH yang cukup merupakan salah satu upaya mempertahankan kualitas fungsi lingkungan secara optimal. RTH menjadi unsur penting untuk keberlangsungan kehidupan manusia khususnya sebagai penyeimbang unsur bangunan di lingkungan perkotaan. Sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang setiap Kabupaten/ Kota diwajibkan menyediakan sekurang-kurangnya 30% Ruang Terbuka Hijau (RTH). RTH tersebut dimaksudkan sebagai salah satu instrumen untuk menjaga lingkungan perkotaan yang berkelanjutan secara ekologi dengan peningkatan nilai lahan RTH sekaligus merupakan ruang publik yang memiliki manfaat rekreatif dan rasa nyaman karena faktor estetikanya. Penelitian ini menggunakan pendekatan interpretasi citra dengan tahapan analisis: GIS (geographic information system), analisis kuantitatif dan triangulasi. Dari hasil penelitian akan ditemukan gambaran mengenai kondisi eksisting RTH dan arahan perencanaan RTH di kawasan perkotaan Kabupaten Kulon Progo.

Kata kunci: perkotaan, perencanaan, ruang terbuka hijau

Abstract

The number of people continues to increase, while the space that can be utilized by humans for development is relatively fixed. Unsustainable land or open space becomes the target of the overflow of the need for space resulting in the decreasing of environmental function in general. The availability of green space is one of the efforts to maintain the quality of environmental functions optimally. RTH (green open space) becomes an important element for the survival of human life especially as balancing the element of building in urban environment. In accordance with the mandate of Law Number 26 Year 2007 on Spatial Planning each Regency / City is required to provide at least 30% of Green Open Space (RTH). RTH is intended as one of the instruments to maintain an ecologically sustainable urban environment with increasing the value of RTH land as well as a public space that has the benefits of recreation and comfort due to aesthetic factors. This study uses the approach of image interpretation with stages of analysis: GIS (geographic information system), quantitative analysis and triangulation. From the results of the research will be found a picture of the existing conditions of green open space and planning direction in urban areas of Kulon Progo Regency.

Keywords: urban, planning, green open space

1. Pendahuluan

Laju pertumbuhan penduduk dan segala kegiatannya memberikan konsekuensi pada peningkatan laju pembangunan kawasan dan pertumbuhan kegiatan masyarakat. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, perkembangan wilayah Provinsi D.I Yogyakarta tampak jelas dengan pembangunan hotel, perumahan, dan pusat-pusat perbelanjaan yang bertambah secara signifikan.

Hal tersebut menyebabkan lahan bervegetasi terus berkurang luasnya. Pembangunan fisik yang cenderung mengarah pada perkerasan, tidak jarang menghilangkan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan menggantinya dengan elemen keras. Apabila dikaitkan maka kepadatan perkotaan identik dengan tidak seimbangannya kawasan terbangun dengan lahan terbuka. Hal ini memunculkan lingkungan kota yang diakibatkan oleh degradasi kualitas lingkungan.

Jumlah penduduk terus bertambah, sedangkan ruang yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk pembangunan relatif tetap. Lahan tidak terbangun atau *open space* menjadi sasaran limpahan pemenuhan kebutuhan akan ruang yang mengakibatkan semakin menurunnya fungsi lingkungan secara umum. Ketersediaan RTH yang cukup merupakan salah satu upaya mempertahankan kualitas fungsi lingkungan

secara optimal. RTH menjadi unsur penting untuk keberlangsungan kehidupan manusia khususnya sebagai penyeimbang unsur bangunan di lingkungan perkotaan [2].

Secara umum ruang terbuka publik (*open space*) di perkotaan terdiri dari ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non-hijau. Ruang Terbuka Hijau (RTH) perkotaan adalah bagian dari ruang-ruang terbuka (*open space*) suatu wilayah perkotaan yang diisi oleh tumbuhan, tanaman dan vegetasi (*endemic* maupun *introduce*) guna mendukung manfaat ekologis, sosial-budaya dan arsitektural yang dapat memberikan manfaat ekonomi (kesejahteraan) bagi masyarakatnya. Ruang terbuka non-hijau dapat berupa ruang terbuka yang diperkeras (*paved*) maupun ruang terbuka biru (RTB) yang berupa permukaan sungai, danau, maupun areal-areal yang diperuntukkan khusus sebagai area genangan (*retensi/ retention basin*). Berdasarkan hasil penelitian bahwa: (1) RTH adalah suatu lapang yang ditumbuhi berbagai tetumbuhan, pada berbagai strata, mulai dari penutup tanah, semak, perdu dan pohon (tanaman tinggi berkayu); (2) Sebentang lahan terbuka tanpa bangunan yang mempunyai ukuran, bentuk dan batas geografis tertentu dengan status penguasaan apa pun, yang di dalamnya terdapat tetumbuhan hijau berkayu dan tahunan (*perennial woody plants*), dengan pepohonan sebagai tumbuhan penciri terutama dan tumbuhan lainnya (perdu, semak, rerumputan, dan tumbuhan penutup tanah lainnya), sebagai tumbuhan pelengkap, serta benda-benda lain yang juga sebagai pelengkap dan penunjang fungsi RTH yang bersangkutan [2].

Sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang setiap Kabupaten/ Kota diwajibkan menyediakan sekurang-kurangnya 30% Ruang Terbuka Hijau (RTH) dimana 20% diantaranya merupakan RTH publik dan 10% RTH privat. RTH tersebut dimaksudkan sebagai salah satu instrumen untuk menjaga lingkungan perkotaan yang berkelanjutan secara ekologi dengan peningkatan nilai lahan RTH sekaligus merupakan ruang publik yang memiliki manfaat rekreatif dan rasa nyaman karena faktor estetikanya.

Untuk dapat memenuhi RTH 30% tersebut, salah satu langkah yang harus diambil terutama oleh para pembuat keputusan yaitu menyusun kebijakan hijau. Pemerintah Daerah perlu secepatnya menempatkan masalah RTH sebagai salah satu isu penting dalam pembahasan program pembangunan yang berkelanjutan. Kajian Arahan Pengembangan RTH bertujuan untuk memetakan RTH eksisting dan menetapkan rencana arahan pembangunan RTH di Kabupaten Kulon Progo. Dengan Kajian Pengembangan RTH diharapkan perwujudan RTH perkotaan minimal 30% dapat tersusun dalam kerangka indikasi Kegiatan yang sistematis dan realistis.

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan Data

Data primer seperti dominasi pohon pada RTH, tinggi pohon dan tutupan individual pohon diperoleh melalui survai dan pengukuran. Sampel yang dipergunakan sebagai validasi diperoleh melalui survai dan kerja lapangan. Data primer juga diperoleh melalui interpretasi. Interpretasi alam identifikasi RTH dilakukan secara multi tingkat interpretasi.

Interpretasi pada tingkat awal dilakukan pada citra satelit resolusi rendah yaitu citra landsat untuk mengetahui liputan vegetasi dengan memanfaatkan kombinasi panjang gelombang untuk mendapatkan warna. Dalam hal ini dimanfaatkan "*false colour*" atau warna palsu yang biasa disebut infra merah warna palsu (*false colour infrared*). Kekuatan citra ini untuk membedakan semua yang mempunyai klorofil akan tampak merah dan semua obyek yang bukan vegetasi tampak tidak merah, sehingga semua liputan vegetasi relatif dapat diidentifikasi baik lokasi maupun beda kelompok vegetasi.

Interpretasi selanjutnya digunakan citra satelit yang resolusinya lebih besar yaitu Ikonos dan Quick Bird. Guna interpretasi untuk mengetahui informasi lebih rinci yang melengkapi hasil interpretasi pertama, misal luas tutupan kanopi tiap tegakan, kepadatan tegakan dan bentuk kanopi yang mencirikan perbedaan tegakan.

Pada interpretasi tingkat lanjut dapat ditentukan sampel lapangan untuk validitas hasil interpretasi. Sesudah interpretasi tingkat dua maka dilakukan survai dan observasi hasil interpretasi. Pekerjaan ini merupakan mencari ketepatan interpretasi dan koreksi kesalahan interpretasi. Melalui kerja lapangan dapat diperoleh hasil yang mendekati kebenaran lapangan sehingga data cukup valid.

2.2. Metode Analisis Data

Analisis Yang dilakukan adalah sebagai berikut:

A. Metode Analisis GIS (*Geographic Information System*)

Tahapan analisis menggunakan perangkat lunak GIS ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi penggunaan lahan di kawasan Perkotaan, untuk mengidentifikasi jenis dan topologi ruang terbuka hijau, selanjutnya untuk mengidentifikasi status kepemilikan lahan RTH di kawasan perkotaan dengan kombinasi survei lapangan.

B. Metode Analisis Kuantitatif

Analisis Kebutuhan RTH Berdasarkan Persentase Wilayah dengan ketentuan Keputusan dan amanat UU No. 26 tahun 2007 Tentang Penataan Ruang menyatakan bahwa standar pembagian RTH Kota adalah 30 persen dari luas wilayah kota itu sendiri, meliputi 20 persen RTH publik dan 10 persen RTH privat. Ketentuan tersebut dibarengi dengan meninjau RTRW Kabupaten Kulon Progo untuk pengembangan RTH di kawasan perkotaan.

C. Metode Penyusunan Pengembangan RTH

Untuk menentukan arahan pengembangan RTH di Kawasan Perkotaan akan dilakukan dengan menggunakan analisa triangulasi. Analisa triangulasi pada dasarnya menggunakan 3 sumber data yang nantinya akan dijadikan sebagai pertimbangan dalam penentuan arahan pengembangan RTH. Dalam kajian ini, sumber informasi yang akan digunakan adalah:

1. Kebijakan yang berhubungan dengan penelitian
2. Pustaka lain, diluar pustaka yang dijadikan sebagai acuan penelitian yang berhubungan dengan penelitian. Pustaka tersebut bisa berupa hasil penelitian lain yang menyerupai penelitian ini.
3. Hasil identifikasi dan analisis RTH yang diperoleh melalui survei primer.

3. Hasil dan Analisis

3.1. Kondisi RTH Perkotaan Kabupaten Kulon Progo

Interpretasi terhadap citra dilakukan untuk mengetahui penggunaan lahan eksisting dan persebaran RTH eksisting. Hasil analisis tersebut akan digunakan sebagai dasar untuk menghitung kecukupan RTH dan sebagai dasar dalam melakukan penyusunan arahan pengembangan RTH untuk menuju Kota Hijau.

3.1.1. RTH Privat

RTH Privat terdiri dari RTH halaman/ pekarangan rumah tinggal dan RTH halaman perkantoran dan tempat usaha. RTH halaman/ pekarangan rumah tinggal di perkotaan Kabupaten Kulon Progo memiliki luas 5.519,49 Ha atau 67,70% dari luas perkotaan yang ada. RTH perkarangan rumah yang ada cukup besar karena banyaknya warga yang memiliki lahan pekarangan yang luas dimana dimanfaatkan untuk tempat penanaman tanaman buah dan pohon berkayu seperti jati.

RTH halaman perkantoran dan tempat usaha banyak dijumpai di pusat perkotaan terutama kantor-kantor pemerintah. Hal ini dikarenakan sudah sejak lama aktivitas perkantoran berada di pusat kota. Ruang terbuka hijau di kawasan perkantoran sudah tertata dengan baik. Fungsinya antara lain untuk memperoleh nilai estetika, peneduh, mengurangi kebisingan akibat aktivitas kendaraan, dan mengurangi polusi. Jenis tanamannya meliputi jenis tanaman kayu, tanaman hias, dan *ground cover*. Luas RTH perkantoran di perkotaan Kabupaten Kulon Progo hanya mencapai 19,81 ha atau 0,24% dari luas perkotaan yang ada.

3.1.2. RTH Publik

A. RTH Taman Dan Hutan Kota

RTH Taman yang dijumpai di perkotaan Kabupaten Kulon Progo umumnya terdapat di Kota Wates. Taman Alun-alun Wates merupakan taman dengan luasan terbesar serta menjadi salah satu taman favorit masyarakat Kota Wates. Alun-Alun Wates sebagai RTH aktif memiliki berbagai fungsi seperti fungsi kegiatan olah raga, fungsi kegiatan rekreasional, fungsi pelayanan sosial dan fungsi ruang publik. Luas RTH taman di Perkotaan Kabupaten Kulon Progo sebesar 8,90 Ha atau hanya 0,109% dari luas perkotaan di Kabupaten Kulon Progo.

Hutan Kota di Perkotaan Kabupaten Kulonprogo dapat dijumpai di Kota Wates. Hutan kota yang ada sudah ditetapkan melalui Surat Keputusan Bupati Nomor 127 Tahun 2009 dimana terdapat 5 lokasi hutan kota yaitu:

- a. Areal Lapangan Cangkringan berlokasi di Bendungan Kecamatan Wates dengan luas 0,5 Ha.
- b. Areal Bumi Perkemahan berlokasi di Dusun Serang Desa Sedangsari Kecamatan Pengasih dengan luas 0,5 Ha.
- c. Areal wilayah pengairan berlokasi di Kecamatan Pengasih dengan luas 1,8 ha
- d. Areal Balai Besar Veteriner Wates berlokasi di Desa Giripeni Kecamatan Wates dengan luas 5,5 ha.
- e. Areal tanah kas Desa Giripeni berlokasi di Desa Giripeni Kecamatan Wates dengan luas 1 Ha.

B. RTH JALUR HIJAU

RTH jalur hijau di perkotaan Kabupaten Kulon Progo mencapai 199,54 ha atau 2,44% dari luas perkotaan di Kabupaten Kulon Progo. RTH jalur hijau yang dijumpai pada wilayah perkotaan di Kabupaten Kulon Progo berupa taman di median jalan, tepi jalan serta jalur hijau tepi jalan. Jalur hijau

yang berupa tepi jalan dan median jalan umumnya dijumpai di Kota Wates. Jalur hijau yang berupa tanaman tepi jalan dijumpai di seluruh perkotaan di Kabupaten Kulon Progo.

Penanaman pada tepi jalan merupakan salah satu bentuk penyediaan jalur hijau. Vegetasi pada jalur penanaman tepi jalan cukup beragam meliputi pohon, perdu, semak, dan *groundcover*. Pohon-pohon pada tepi jalan umumnya jenis pohon bertajuk padat.

C. RTH FUNGSI KHUSUS

1) Sempadan Sungai

Luas RTH sempadan sungai di pekotaan Kabupaten Kulon Progo mencapai 633,82 Ha atau 7,77% dari luas perkotaan total. Kondisi RTH di sempadan sungai sebagian besar masih cukup baik. Ada beberapa sempadan sungai yang sangat memprihatinkan karena didirikan bangunan di atasnya. Bangunan tersebut selain sangat berbahaya juga mengurangi potensi RTH. Untuk bisa mengembangkan RTH di sempadan sungai perlu ketegasan dari pemerintah daerah dalam penegakan aturan sempadan sungai.



2) Sempadan Irigasi

Sempadan irigasi merupakan ruang pengamananan bagi saluran dan/atau bangunan irigasi dengan jarak tertentu sepanjang saluran dan sekeliling bangunan. Sempadan irigasi di wilayah perkotaan Kabupaten Kulon Progo memiliki luas 27,84 ha yang tersebar di Kota Wates, Kota Panjatan, Kota Galur, Kota Lendah dan Kota Temon.

3) Pemakaman

Sebagian besar makam yang tersebar di wilayah perkotaan, merupakan makam-makam tradisional yang dikelola oleh masyarakat. Umumnya luasan makam tersebut kecil, yang tersebar di berbagai desa wilayah perkotaan.

4) Jalur Hijau Jaringan Listrik Tegangan Tinggi

RTH Jalur Hijau Listrik Tegangan Tinggi dapat dijumpai di wilayah Perkotaan Temon 5,00 Ha yang terletak di Desa Kalidengen.

3.4. Arahan dan Program Pengembangan RTH Kabupaten Kulon Progo

Berdasarkan hasil interpretasi citra, wilayah perkotaan Kabupaten Kulon Progo didominasi oleh lahan tak terbangun. Ketercukupan RTH secara keseluruhan sudah melebihi 30% dari luas perkotaan, namun yang perlu mendapat perhatian adalah ketersediaan RTH Publik yang hanya mencapai 12,07%.

Arahan pengembangan RTH Perkotaan Kabupaten Kulon Progo guna meningkatkan luas RTH publik dan menjaga ketersediaan RTH privat adalah sebagai berikut:

1. Mempertahankan RTH publik eksisting yang berupa area hijau, taman kota dan sempadan sungai.
2. Menambah RTH publik dengan membangun RTH publik seperti jalur hijau jalan, hutan kota dan meningkatkan sempadan sungai sebagai ruang publik. Penetapan garis sempadan sungai mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/Prt/M/2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau dimana ketentuan sebagai berikut:
 - a. Garis sempadan sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan ditentukan paling sedikit berjarak 3 (tiga) meter dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai.
 - b. Garis sempadan sungai bertanggung di luar kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf d, ditentukan paling sedikit berjarak 5 (lima) meter dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai.
 - c. Garis sempadan pada sungai tidak bertanggung di dalam kawasan perkotaan ditentukan:
 - 1) paling sedikit berjarak 10 (sepuluh) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai kurang dari atau sama dengan 3 (tiga) meter;
 - 2) paling sedikit berjarak 15 (lima belas) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai lebih dari 3 (tiga) meter sampai dengan 20 (dua puluh) meter; dan
 - 3) paling sedikit berjarak 30 (tiga puluh) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai lebih dari 20 (dua puluh) meter.
3. Menjaga ketersediaan RTH privat dengan melakukan sosialisasi tentang pentingnya RTH serta sosialisasi aturan bangunan.

Penambahan luas RTH ini diharapkan dapat terpenuhi dalam jangka waktu 20 tahun. Langkah-langkah perencanaan adalah sebagai berikut:

1. Tahap awal yang dilakukan adalah menyusun dasar-dasar perencanaan dan aturan pendukung untuk menerapkan konsep Kota Hijau seperti petunjuk teknis pelaksanaan untuk pengembangan RTH dan menyusun masterplan RTH perkotaan.
2. Tahap II adalah sosialisasi mengenai pentingnya keberadaan RTH dan meningkatkan kualitas RTH. Upaya yang dilakukan adalah meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap RTH dengan membentuk komunitas hijau yang kreatif dan proaktif. Bersamaan dengan ini juga dilaksanakan peremajaan tanaman yang sudah tua dan penambahan terutama jenis tanaman peneduh dan tanaman eksotik untuk meningkatkan kenyamanan dan keindahan kota.
3. Tahap III dilakukan penambahan jumlah RTH terutama RTH publik yaitu dengan membangun jalur-jalur hijau jalan dan pembebasan jalur sempadan sungai untuk dikembalikan fungsinya.
4. Tahap IV adalah upaya untuk memenuhi target penambahan RTH. Saat komunitas hijau sudah proaktif dan peraturan sudah diterapkan, maka upaya penambahan RTH akan lebih mudah untuk dilakukan. Pada tahap ini dilakukan pembelian lahan-lahan kosong milik warga.

Pengembangan ruang terbuka hijau juga dilakukan sebagai salah satu upaya untuk memunculkan wawasan identitas atau jati diri daerah. Strategi pengembangan ruang terbuka hijau kotanya adalah penanaman kembali jenis-jenis pohon lokal. Selain itu, dari segi ekologi pengembangan ruang terbuka hijau juga sangat penting peranannya, dimana jenis-jenis vegetasi tertentu sebagai tanaman pelopor untuk suatu daerah yang kritis atau kurang subur di wilayah perkotaan. Dari segi visualisasi kota, strategi pengembangan ruang terbuka hijau dapat dijadikan pengisi untuk menciptakan visualisasi kota yang baik.

4. Kesimpulan dan Rekomendasi

4.1. Kesimpulan

Dari hasil kajian ini maka dapat disimpulkan bahwa kondisi RTH publik saat ini di Perkotaan Kabupaten Kulon Progo berdasarkan hasil interpretasi memiliki luas 6531,14 ha atau 80,11 % dari luas wilayah perkotaan. RTH privat memiliki luasan 5539,30 ha atau 67,94% dari luas wilayah perkotaan sedangkan RTH publik hanya memiliki luasan 983,71 ha atau 12,07% dari luas wilayah perkotaan. Dibutuhkan tambahan luasan RTH publik sebesar 646,8 ha untuk mencapai luasan minimal RTH publik yang telah ditetapkan.

4.2. Rekomendasi

Rekomendasi dari kajian ini adalah:

1. Guna meningkatkan luas RTH publik dan menjaga ketersediaan RTH privat adalah sebagai berikut:
 - a. Mempertahankan RTH publik eksisting yang berupa area hijau, taman kota dan sempadan sungai.
 - b. Menambah RTH publik dengan membangun RTH publik seperti jalur hijau jalan, taman lingkungan dan meningkatkan sempadan sungai sebagai ruang publik. Penambahan dapat dilakukan dengan akuisisi lahan dan bekerjasama dengan pemerintah desa.
 - c. Menjaga ketersediaan RTH privat dengan melakukan sosialisasi tentang pentingnya RTH serta sosialisasi aturan bangunan.
2. Program pengembangan RTH yang akan dilaksanakan di perkotaan Kulon Progo akan lebih efektif jika dengan partisipasi masyarakat, sehingga perlu adanya kegiatan program pengembangan RTH berbasis masyarakat.
3. Perencanaan kota tetap dikombinasikan dengan peraturan hukum sebagai petunjuk yang kuat dan dapat dipertimbangkan, serta menyadari akan keterbatasan aspek-aspek lain, seperti penatagunaan tanah dan pembangunan prasarana perkotaan, serta proyek-proyek pembangunan kota. Jadi, tetap perlu ada semacam kekuatan hukum sebagai penunjangnya.
4. Dalam pengembangan program RTH selama kurun waktu 20 tahun perlu adanya perencanaan yang matang seperti masterplan RTH perkotaan dan dasar hukum yang kuat dalam pengembangan RTH salah satunya pada dasar hukum pada bangunan gedung, ijin mendirikan bangunan, RDTR dan RTRW.
5. Perlu adanya kajian studi detail pengembangan RTH tingkat kecamatan yang mempertimbangkan fungsi RTH sebagai penghasil oksigen, penyimpan air dan penyerap karbon dan dilengkapi dengan rencana tindak lanjut berupa pembuatan DED RTH tingkat kecamatan.

Daftar Pustaka

- [1] BPS. *Kabupaten Kulon Progo Dalam Angka 2016*. Yogyakarta: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kulon Progo. 2016.
- [2] Purnomohadi, N. *Ruang Terbuka Hijau Sebagai Unsur Utama Tata Ruang Kota*. Jakarta: Direktorat Jendral Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum. 2006.
- [3] Soemardjan, S. *Perubahan Sosial di Yogyakarta*. Yogyakarta: Komunitas Bambu. 2009.
- [4] Wisesa, J. *Penentuan Luasan Hutan Kota Berdasarkan Kebutuhan Oksigen*. Jakarta: Departemen Kehutanan. 1988.