

Jenis Tulisan: Artikel penelitian

Evaluasi Kesesuaian Karakteristik Fisik Trembesi pada Jalur Hijau Jalan Kota Makassar untuk Memaksimalkan Penyerapan CO₂

Dea Ekaputri Andraini*¹

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar, Makassar 90245, Indonesia

*Corresponding Author: Email greenlarch2012@gmail.com

Tulisan Diterima:
29 Mei 2023

Tulisan Disetujui:
27 Juni 2023

Kata kunci:
Evaluasi, jalur hijau jalan, trembesi

Keywords:
Evaluation, green lanes, trembesi

ABSTRAK

Penanaman trembesi di pusat-pusat kota diharapkan mampu menyerap banyak polusi terutama CO₂ dengan syarat ukuran diameter tajuknya antara 15–20 m. Penanaman trembesi harus disesuaikan dengan tipe ruang terbuka hijau kota agar memaksimalkan fungsi trembesi dalam memperbaiki kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan trembesi pada jalur hijau jalan Kota Makassar guna memaksimalkan fungsi trembesi dalam menyerap CO₂. Data diperoleh dengan menggunakan metode observasi dan wawancara. Kriteria evaluasi digunakan sebagai parameter kondisi trembesi dan evaluasi jalur hijau jalan. Analisis data menggunakan AHP dengan penilaian pakar. Kondisi trembesi dibagi menjadi tiga kategori, yaitu hijau (masalah 0%), kuning (tidak memenuhi kriteria 1%–49%), dan merah (tidak memenuhi kriteria $\geq 50\%$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa trembesi di median Jl. Veteran Selatan dan median Jl. Hertasning masuk dalam kategori kuning dan merah. Trembesi di median Jl. Poros Bandara Baru, tepi Jl. Aroepala, dan tepi Jl. Perintis Kemerdekaan masuk dalam kategori kuning. Sementara itu, trembesi di tepi Jl. Metro Tanjung Bunga masuk dalam kategori hijau dan kuning. Adapun tipe jalur hijau jalan yang perlu diperhatikan dalam memaksimalkan fungsi trembesi sebagai penyerap CO₂ di Kota Makassar, yaitu tepi Jl. Perintis Kemerdekaan (bobot= 0,113), dan median Jl. Poros Bandara Baru (bobot = 0,107).

ABSTRACT

Planting trembesi in the city center is expected to absorb a lot of pollution, especially CO₂, provided that the crown diameter is between 15-20 m. Trembesi planting must be adapted to the type of urban green open space in order to maximize the function of trembesi. The research aims to identify the condition of trembesi and to evaluate the types of green lanes which need to be considered in order to maximize their function. This research used observation and interview for data collection. Evaluation criteria were used as the parameter for the trembesi's condition and the evaluation on green lanes. Analysis was done using AHP and expert judgment. The trembesi's condition was divided into three categories, which were green (0% of problem), yellow (did not meet 1%-49% of the criteria), and red (did not meet $\geq 50\%$ of the criteria). The research results showed that the trembesi on the median of Jl. Veteran Selatan and the median of Jl. Hertasning were categorized as yellow and red. The ones on the median of Jl. Poros Bandara Baru, on the side of Jl. Aroepala, and on the side of Jl. Perintis Kemerdekaan were categorized as yellow. Meanwhile, trembesi on the side of Jl. Metro Tanjung Bunga was categorized as green and yellow. The types of green lanes which need to be considered in order to maximize the function of trembesi as CO₂ absorbent in Makassar City are the side of Jl. Perintis Kemerdekaan (weight=0.113) and the median of Jl. Poros Bandara Baru (weight=0.107).

PENDAHULUAN

Penanaman pohon dan pemenuhan target Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) yang ideal sesuai Peraturan Menteri dalam Negeri Nomor 01/PRT/2007 Pasal 9 Ayat 1 dapat menjadi solusi bagi permasalahan degradasi lingkungan dan pemanasan global. Namun, pemerintah dalam menjalankan program penghijauan kota selama ini kurang memperhatikan kesesuaian karakteristik serta fungsi masing-masing jenis tanaman dengan karakteristik masing-masing tipe RTH yang ada. Menurut Hajar (2011), banyak pohon yang ditebang oleh pemerintah kota dimana pohon-pohon tersebut sebenarnya berperan dalam perbaikan kualitas lingkungan dengan alasan mengganggu lalu lintas jalan, mengganggu instalasi listrik, atau dengan alasan menambah lebar jalur lalu lintas kendaraan bermotor. Lahan-lahan yang tersisa dianggap dapat dijadikan tata hijau kemudian ditanami dengan tanaman yang tidak sesuai. Kontribusi yang maksimal terhadap manusia sebagai pengguna dan terhadap perbaikan kualitas lingkungan akan diperoleh melalui eksistensi jenis pohon yang sesuai dengan peruntukan lahan (Tambaru et al., 2011). Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5/PRT/2012, tanaman harus diletakkan pada tempat atau daerah yang sesuai dengan rencana dan tetap memperhatikan aspek fungsi, keselarasan, keharmonisan, keindahan, dan keselamatan.

Trembesi memiliki potensi besar terhadap perbaikan kualitas lingkungan utamanya dari segi penurunan emisi karbon. Menurut Dahlan (2010), satu pohon trembesi dengan bentangan tajuk 15–20 m mampu menyerap CO₂ sebesar 28,5 ton/hari dibandingkan pohon lainnya yang hanya dapat menyerap 28,2 kg/hari CO₂ serta menghasilkan 20,4 kg/hari O₂. Sementara itu 1 ha RTH mampu menyerap sekitar 900 kg CO₂ dari udara dan melepaskan sekitar 600 kg O₂ dalam waktu 12 jam dimana terdapat kombinasi pepohonan, perdu, semak, dan penutup tanah di dalamnya (Mutia, 2013). Penanaman trembesi mendapat dukungan penuh dari pemerintah sebagai salah satu bentuk

pengendalian isu perubahan iklim serta menjadi bentuk komitmen pemerintah untuk mereduksi 26% emisi karbon dimana pada awal tahun 2010 Presiden Republik Indonesia mencanangkan penanaman pohon trembesi di halaman rumput terbuka Istana Negara Jakarta sebagai bagian dari gerakan *One Man One Tree* dan program *One Billion Indonesian Trees* (OBIT) serta membagikan satu juta bibit pohon trembesi kepada gubernur di seluruh Indonesia untuk ditanam di daerah masing-masing (Gobel, 2010). Namun menurut Haska et al. (2011), trembesi hanya dapat memenuhi target pemerintah jika tersedia areal ±2 juta ha dan tersedia 87.755.047 pohon trembesi untuk ditanam pada areal tersebut. Hal ini berdasarkan perhitungan jarak tanam dengan pertimbangan lebar tajuk pohon yang efektif dalam menyerap karbon. Pertumbuhan trembesi yang tidak baik, tidak teratur, dan tidak sesuai maka tidak akan memberikan potensi maksimal terhadap lingkungan. Menurut Kodoatie & Sjarief (2010), aspek-aspek teknis penataan ruang yang berkaitan dengan kegiatan pengendalian terhadap fenomena alam harus benar-benar tepat sasaran agar dana yang ada tidak terbuang sia-sia.

Penanaman pohon trembesi di pusat-pusat kota diharapkan dapat menyerap banyak emisi CO₂ jika tumbuh maksimal. Namun, mengingat karakteristik trembesi yang merupakan pohon raksasa yang memiliki jaringan akar luas dan beresiko tumbang jika tidak ditanam pada media yang dalam serta percabangan mudah patah menjadi ancaman keselamatan jiwa masyarakat utamanya pada musim hujan yang disertai angin kencang dimana banyak terjadi kasus dahan pohon yang patah maupun pohon yang tumbang di beberapa kota di Indonesia, khususnya di Kota Makassar. Selain itu, terjadi kerusakan infrastruktur yang disebabkan oleh ketidakmampuan lahan dalam memenuhi lingkungan tumbuh trembesi. Menurut Adhinugraha (2010) dan Intani et al. (2013), hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis pohon pada jalur hijau tepi dan median jalan Kota Makassar masih rendah karena hanya didominasi oleh pohon

trembesi.

Berdasarkan pemaparan di atas maka perlu diadakan penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan trembesi pada jalur hijau jalan Kota Makassar guna memaksimalkan fungsi trembesi dalam menyerap CO₂.

METODOLOGI

Penelitian ini adalah penelitian jenis deskriptif dimana kondisi trembesi di beberapa tipe jalur hijau jalan dideskripsikan dan dievaluasi pada setiap tipe jalur hijau untuk memaksimalkan fungsi trembesi menyerap CO₂. Penelitian ini dilakukan di median Jl. Veteran Selatan, median Jl. Poros Bandara Baru, dan median Jl. Hertasing. Jalur hijau tepi jalan yang diamati, antara lain, berlokasi di Jl. Aroepala, Jl. Metro Tanjung Bunga, dan Jl. Perintis Kemerdekaan.

Populasi penelitian mencakup seluruh pohon trembesi yang ada di 6 lokasi. Yang dijadikan sampel adalah pohon trembesi dengan diameter batang yang seragam atau tidak berbeda jauh. Jumlah sampel diambil dengan Rumus Slovin dan diperoleh 57 sampel untuk median Jl. Veteran Selatan, 34 di median Jl. Poros Bandara Baru, 66 di median Jl. Hertasing, 64 di tepi Jl. Aroepala, 74 di tepi Jl. Metro Tanjung Bunga, 83 di tepi Jl Perintis Kemerdekaan. Penelitian ini melibatkan 5 orang responden ahli sebagai pakar penilai (*expert judgement*) dan 60 orang mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar. Responden ahli terdiri atas Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar, BLHD, PU, PLN, dan dosen kehutanan.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan observasi lapang berupa data pengamatan, hasil pengukuran, data survei, dan foto dokumentasi. Data sekunder merupakan hasil dari Metode Studi Pustaka (*Library Research Method*) berupa data peta, tabel, dan uraian dari berbagai literatur, jurnal, serta data dinas terkait yang mendukung.

Penyusunan kriteria evaluasi didasari oleh pertimbangan karakteristik dan lingkungan tumbuh ideal untuk trembesi. Kemudian

kriteria tersebut dibandingkan dengan lokasi penelitian untuk menentukan skala prioritas dengan menggunakan AHP.

Trembesi dinilai baik pertumbuhannya pada jalur hijau jalan bila memenuhi kriteria berikut ini:

- a. Tidak mengganggu sumber aliran listrik dan telepon
- b. Tidak mengganggu lampu lalu lintas dan lampu jalan
- c. Tidak mengganggu rambu lalu-lintas
- d. Tidak ada hambatan perkerasan
- e. Tidak merusak tanggul kanal
- f. Tidak merusak badan jalan
- g. Tidak merusak bak tanam
- h. Tidak ada hambatan pipa air minum/drainase
- i. Tidak mengganggu tajuk pohon lain
- j. Tidak ada hambatan akar tanaman lain
- k. Jauh dari pemukiman/kios/bangunan lain
- l. Tidak tergenang (drainase baik)
- m. Mudah dalam perawatan pohon
- n. Limbah mudah dikelola

Keseluruhan data dianalisis dengan membandingkan data yang diperoleh dengan 14 kriteria evaluasi yang dibuat berdasarkan literatur menyangkut faktor pembatas di atas dan di bawah permukaan tanah. Kemudian dilakukan pembobotan dengan menggunakan aplikasi AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan program *Expert Choice* untuk menentukan skala prioritas tipe jalur hijau jalan yang perlu mendapat perhatian dalam memaksimalkan fungsi trembesi sebagai pohon penyerap CO₂ di Kota Makassar dalam rangka memperbaiki kualitas lingkungan. Validasi AHP dilakukan dengan penilaian oleh orang yang mengetahui atau pakar di bidang RTH (*expert judgement*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi pohon trembesi dibagi menjadi 3 kategori, yaitu hijau (masalah 0%), kuning, (tidak memenuhi kriteria 1-49%), dan merah (tidak memenuhi kriteria $\geq 50\%$). Berdasarkan hasil penelitian maka diketahui bahwa kondisi pohon trembesi pada masing-masing tipe jalur hijau jalan Kota Makassar, antara lain, pada median Jl. Veteran Selatan masuk kategori kuning dan merah, median Jl. Poros Bandara

Baru masuk kategori kuning, median Jl. Hertasing masuk kategori kuning dan merah, tepi Jl. Aroepala masuk kategori kuning, tepi Jl. Metro Tanjung Bunga masuk kategori hijau dan kuning, tepi Jl. Perintis Kemerdekaan masuk kategori kuning.

Manfaat dari keberadaan trembesi harus dapat dinikmati dan dirasakan oleh semua golongan masyarakat. Masyarakat yang diambil sebagai responden umum berjumlah 60 orang yang merupakan mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar dengan metode *purposive sampling*. Persentase jumlah responden yang menyatakan mengetahui bahwa trembesi dapat menyerap CO₂ sebesar 80%. Persentase yang menyatakan mengetahui bahwa trembesi memiliki tajuk luas dan akar banir yang kuat sebesar 66,67%. Persentase yang menyatakan mengetahui bahwa trembesi memiliki karakteristik rapuh dan mudah patah sebesar 65%. Karakteristik yang menjadi prioritas utama dalam pemilihan pohon pengisi jalur hijau jalan Kota Makassar, yaitu mudah dalam pemeliharaan (23,33%), tidak mengganggu sumber aliran listrik dan telepon (18,33%), dan tidak mengganggu lampu lalu lintas dan lampu jalan (11,67%). Persentase yang menyatakan bahwa trembesi sesuai untuk RTH Kota Makassar sebesar 63,33%.

Kriteria evaluasi yang diperoleh dari berbagai literatur digunakan sebagai parameter dalam menilai apakah pertumbuhan trembesi baik pada lokasi jalur hijau jalan, sehingga mampu memaksimalkan fungsi trembesi dalam menyerap CO₂ dalam rangka memperbaiki kualitas lingkungan di Kota Makassar. Dasar dari prinsip evaluasi AHP, yaitu membandingkan tingkat kepentingan prioritas antara satu elemen dengan elemen lain yang berada pada tingkat atau level yang sama berdasarkan pertimbangan tertentu dan memberikan bobot nilai untuk masing-masing elemen.

Pembobotan dilakukan dengan cara penilaian pakar (*expert judgement*). Pada penelitian ini pakar atau responden ahli diambil dari *stakeholder* yang memiliki wewenang mengenai pengelolaan RTH Kota Makassar serta kebijakannya terhadap fasilitas dan utilitas publik dapat mempengaruhi

keberadaan trembesi pada jalur hijau jalan. *Stakeholder* yang dimaksud, antara lain, Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar, BLHD, PU, PLN, dan dosen Fakultas Kehutanan. Dosen sebagai salah satu pakar penilai dipilih yang memiliki kapasitas menyangkut hutan kota dimana pendapatnya dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk penyesuaian RTH dengan pemilihan jenis pohon yang ditanam.

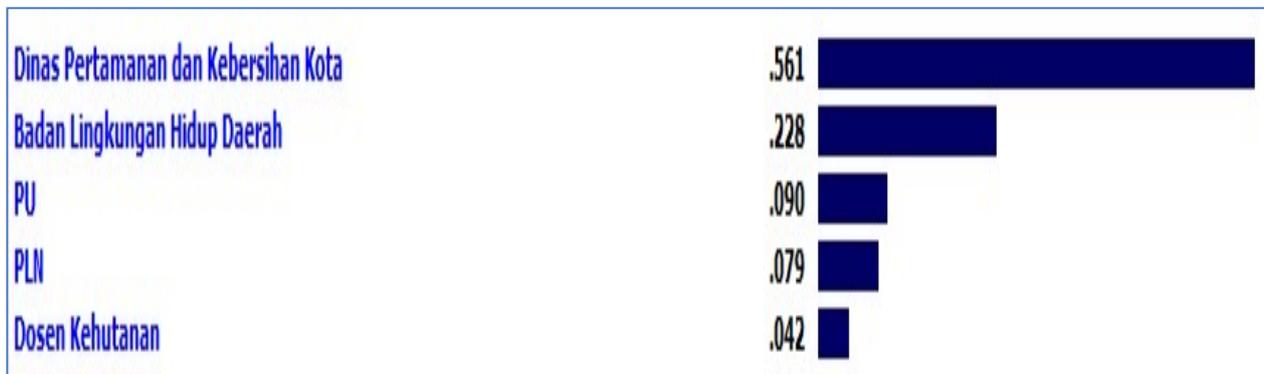
Evaluasi dilakukan di tempat yang terpisah mengingat kesibukan masing-masing *stakeholder* pada bidang yang berbeda. Evaluasi dilakukan dengan wawancara dan pakar memberikan bobot untuk setiap elemen. Terdapat dua bagian yang diberikan bobot sesuai dengan pertanyaan yang dibuat sebelumnya. Bagian pertama menyangkut pembobotan 14 kriteria evaluasi dengan pertanyaan sebagai berikut: Kriteria manakah yang lebih penting (penting/disukai/mungkin) dipertimbangkan dalam memilih tipe RTH untuk memaksimalkan fungsi trembesi menyerap CO₂? Pada bagian ini penilaian dilakukan dengan perbandingan dua elemen kriteria berpasangan yang dilakukan secara bergantian menurut prioritasnya (*pairwise comparisons*). Hasilnya berupa kriteria yang paling prioritas dilakukan jika ingin mempertahankan keberadaan trembesi pada RTH Kota Makassar. Pada bagian ini jawaban bersifat subjektif berdasarkan pertimbangan masing-masing pakar yang kemudian dilihat kembali urutan *stakeholder* yang paling berpengaruh dalam membuat kebijakan terhadap RTH.

Bagian kedua menyangkut pembobotan tipe RTH dengan pertanyaan sebagai berikut: Tipe RTH manakah yang lebih prioritas (penting/disukai/mungkin) mendapat perhatian dalam memaksimalkan fungsi trembesi menyerap CO₂? Sama seperti bagian pertama, pakar menilai tiap elemen berpasangan secara bergantian dimana elemen tersebut merupakan 6 lokasi pada penelitian ini yang dinilai berdasarkan masing-masing kriteria. Hasil akhir bagian kedua ini merupakan jawaban dari tujuan (*goal*), yaitu jalur hijau jalan yang sesuai dimana pertumbuhan trembesi baik sehingga mampu memaksimalkan fungsi trembesi untuk

menyerap CO₂ tanpa merusak fasilitas serta utilitas jalan. Pada bagian ini diperoleh hasil sintesis dari gabungan penilaian pakar.

Hasil dari penilaian peneliti berdasarkan perbandingan berpasangan (*priorities derived from pairwise comparisons*) terhadap *stakeholder* sekaligus pakar dalam penelitian ini yang menentukan kebijakan dalam pengelolaan trembesi pada RTH Kota Makassar, yaitu Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota dengan bobot 0,561 disusul oleh BLHD dengan bobot 0,228, PU dengan bobot 0,090, PLN dengan bobot 0,079, dan Dosen Kehutanan dengan bobot 0,042. *Stakeholder* yang dianggap paling menentukan

kebijakan adalah Dinas Pertamanan dan Kebersihan karena berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 3/PRT/2009 mengenai Struktur Makassar Paragraf 15 Pasal 26 dijelaskan bahwa tugas pokok dari Dinas Pertamanan dan Kebersihan adalah merumuskan, membina, dan mengendalikan kebijakan di bidang pertamanan, penghijauan, tata keindahan (dekorasi) kota, penyelenggaraan kebersihan/persampahan, pengelolaan pemakaman dan tempat pengelolaan akhir sampah (TPA). Hal ini dapat dilihat dari Gambar 1.

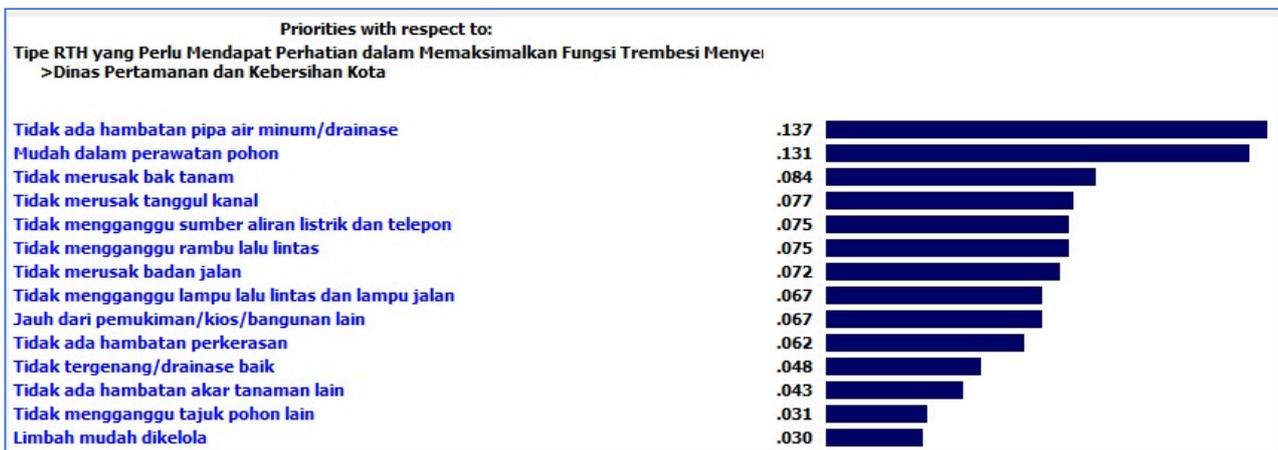


Gambar 1. Hasil penilaian perbandingan berpasangan terhadap *stakeholder*

Kriteria yang paling prioritas dalam menanam trembesi pada RTH Kota Makassar menurut Dinas Pertamanan dan Kebersihan, yaitu tidak ada hambatan pipa air minum/drainase dengan bobot 0,137. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2. Sedangkan menurut BLHD trembesi yang ada pada RTH tidak boleh mengganggu lampu lalu lintas dan lampu jalan dengan nilai bobot 0,190. PU menempatkan prioritas utama tidak ada hambatan perkerasan pada lokasi tumbuh trembesi dengan bobot agar mencegah terjadinya kerusakan akibat akar trembesi 0,139. Tidak mengganggu sumber aliran listrik dan telepon merupakan kriteria yang paling

prioritas menurut PLN dan Dosen Fakultas Kehutanan dengan bobot 0,238 dan 0,224.

Hasil sintesis dari gabungan seluruh penilaian pakar (*expert judgement*) diperoleh jalur hijau jalan yang mendukung pertumbuhan trembesi dalam memaksimalkan fungsinya untuk menyerap CO₂, yaitu tepi Jl. Perintis Kemerdekaan dengan bobot 0,113 atau setara dengan 11,3% disusul oleh median Jl. Poros Bandara Baru dengan bobot 0,107 atau setara dengan 10,7%. Nilai konsistensi keseluruhan adalah 0,23. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,25, sehingga data tersebut tergolong dalam batas penerimaan (Mubarak, 2014).



Gambar 2. Hasil pembobotan kriteria evaluasi prioritas menurut Dinas Pertamanan dan Kebersihan

Pada tepi Jl. Perintis Kemerdekaan merupakan jalur hijau jalan dengan keberadaan trembesi yang populasinya paling banyak diantara lokasi yang lain dalam penelitian ini Hasil pengamatan menunjukkan kondisi trembesi masuk dalam kategori kuning yang berarti diperlukan penanganan intensif terhadap kriteria-kriteria evaluasi yang tidak terpenuhi sehingga dapat meminimalisasi resiko terhadap pengguna jalan serta gangguan terhadap fasilitas dan utilitas yang ada. Selain itu juga, dapat memaksimalkan peran trembesi dalam memperbaiki kualitas udara pada jalur hijau yang padat kendaraan ini. Kondisi trembesi pada tepi Jl. Perintis Kemerdekaan dengan hambatan faktor pembatas tajuk dapat dilihat pada Gambar 3 dan hambatan faktor pembatas akar pada Gambar 4.



Gambar 3. Pembatas tajuk trembesi pada tepi Jl. Perintis Kemerdekaan



Gambar 4. Pembatas akar trembesi pada tepi Jl. Perintis Kemerdekaan

Median Jl. Poros Bandara Baru masuk dalam prioritas utama untuk mendukung pertumbuhan trembesi dimana selain menjadi daerah perbatasan kota, lokasi ini juga merupakan *welcome area* terhadap pendatang yang baru menginjakkan kakinya di Kota Makassar. Kondisi trembesi pada median ini masuk dalam kategori kuning dimana diperlukan penanganan intensif terhadap pohon trembesi jika ingin dipertahankan. Median ini cukup luas dan hasil penelitian menunjukkan diameter rata-rata pohon trembesi dapat mencapai $\pm 14,8$ m.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap 6 lokasi jalur hijau jalan di RTH Kota Makassar maka dapat disimpulkan bahwa trembesi di median Jl. Veteran Selatan dan median Jl. Hertasning masuk dalam kategori kuning dan merah. Trembesi di median Jl. Prodos Bandara Baru, tepi Jl. Aroepala, dan tepi Jl. Perintis Kemerdekaan masuk dalam kategori kuning. Trembesi di tepi Jl. Metro Tanjung Bunga masuk dalam kategori hijau dan kuning. Jalur hijau jalan yang mendukung pertumbuhan trembesi sesuai dengan karakteristik pohon sehingga mampu memaksimalkan fungsinya untuk menyerap CO₂ adalah tepi Jl. Perintis Kemerdekaan dan median Jl. Poros Bandara Baru. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengevaluasi kembali kondisi trembesi pada tipe RTH lainnya dengan parameter yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan tinggi kepada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UIM, Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar, Badan Lingkungan Hidup Daerah Kota Makassar, Dinas Tata Ruang dan Pemukiman Provinsi Sulawesi Selatan, PLN Rayon Selatan Makassar, PDAM Kota Makassar atas kemudahan yang diberikan dalam izin melaksanakan penelitian dan memperoleh data.

REFERENSI

- Adhinugraha, R. (2010). *Identifikasi keragaman vegetasi jalur hijau jalan di Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Dahlan, E. (2010). *Trembesi Dahulunya Asing, Namun Sekarang Tidak Lagi*. IPB Press.

- Gobel, T. (2010). *Pohon trembesi menebar kesejukan, menuai keteduhan*. [Http://Daengbattala.Com/Pohon-Trembesi-Menebar-Kesejukan-Menuai-Keteduhan/](http://Daengbattala.Com/Pohon-Trembesi-Menebar-Kesejukan-Menuai-Keteduhan/).
- Hajar. (2011). *Pengembangan tata hijau terhadap kenyamanan pengguna jalan di Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Haska, H. P., Lestari, D. P., & Fitria, R. (2011). *Pohon trembesi sebagai alternatif terbaik untuk sukseskan target penurunan emisi karbon di Indonesia (PKM-GT)*.
- Intani, T. K., Tambaru, E., & Salam, M. A. (2013). Keanekaragaman morfologi daun pohon penghijauan di Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Makassar. *Jurnal Alam Dan Lingkungan*, 4(7), 1–7.
- Kodoatie, R., & Sjarief, R. (2010). *Tata Ruang Air*. CV Andi Offset.
- Mubarak, S. (2014). *Penyempurnaan sistem budidaya untuk peningkatan produksi dan produktivitas tanaman kakao (Theobroma cacao), analisis menggunakan Analytical Hierachy Process*. Universitas Hasanuddin.
- Mutia, S. (2013). *Analisis tingkat ketersediaan dan kebutuhan RTH pada kawasan perumahan Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Tambaru, E., Paembonan, S. A., Sanusi, D., & Umar, A. (2011). Keanekaragaman jenis pohon pada hutan kota di Kota Makassar. *Jurnal Alam Dan Lingkungan*, 2(3), 1–10.