

IDENTIFIKASI KESEHATAN POHON HUTAN KOTA DAN RUANG TERBUKA HIJAU DI KABUPATEN BANGGAI

Identification of Tree Health Urban Forest and Green Open Space at Banggai Regency

Bahidin Laode Mpapa, Rahmandani Lasamadi

^{1,2}Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Luwuk
Jln.KH.Ahmad Dahlan No.III/79 Luwuk Banggai

ABSTRACT. *Urban forests and green open spaces in Banggai Regency are overgrown with various types of trees that have conservation and other functions. This study aims to determine the health of trees which include the type of damage, location of tree damage and tree severity class. The research was carried out from August – October 2021 in the urban forest of Boyou Village, North Luwuk District and Teluk Lalong Green Open Space, Luwuk District. The method used in this research is the survey method and the Forest Health Monitoring (FHM) method. The survey method was conducted to determine the physical condition of the tree or the visual condition of the entire tree. The FHM method was used to determine tree health. The data obtained from the damage assessment is calculated the value of the damage index (NIK) with the NIK code and weight. The final calculation results can be known NIK (healthy class, light class, medium class and heavy class). Based on observations in the urban forest, found 5 locations of damage, 8 types of damage, severity class coded 1 to 5 and the severity index values were categorized as mildly damaged, moderate and healthy. While in green open space found 2 locations of damage, 4 types of damage, severity class coded 1 to 2 and the severity index value is categorized as lightly damaged and healthy.*

Keywords: *Urban forest; RTH; FHM; Tree health*

ABSTRAK. Hutan kota dan ruang terbuka hijau di Kabupaten Banggai ditumbuhi berbagai jenis pohon yang memiliki fungsi konservasi dan fungsi lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesehatan pohon yang meliputi tipe kerusakan, lokasi kerusakan pohon dan kelas keparahan pohon. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus – Oktober tahun 2021 di hutan kota Desa Boyou Kecamatan Luwuk Utara dan Ruang Terbuka Hijau Teluk Lalong Kecamatan Luwuk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei dan metode *Forest Health Monitory* (FHM). Metode survei dilakukan guna mengetahui kondisi fisik pohon atau keadaan visual keseluruhan pohon. Metode FHM dilakukan untuk mengetahui kesehatan pohon. Data yang diperoleh dari penilaian kerusakan dihitung nilai indeks kerusakannya (NIK) dengan kode dan bobot NIK. Hasil perhitungan akhir dapat diketahui NIK (Kelas sehat, kelas ringan, kelas sedang dan kelas berat). Berdasarkan hasil pengamatan di hutan kota, ditemukan 5 lokasi kerusakan, 8 tipe kerusakan, kelas keparahan berkode 1 sampai 5 serta nilai indeks keparahan berkategori rusak ringan, sedang dan sehat. Sedangkan di ruang terbuka hijau ditemukan 2 lokasi kerusakan, 4 tipe kerusakan, kelas keparahan berkode 1 sampai 2 serta nilai indeks keparahan berkategori rusak ringan dan sehat.

Kata Kunci: Hutan kota; RTH; FHM; Kesehatan pohon

Penulis untuk korespondensi, surel: bahidin@gmail.com

PENDAHULUAN

Hutan merupakan satu anugerah yang memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, baik manfaat ekologi, sosial dan ekonomi. Dari aspek ekologi hutan dapat menjadi salah satu solusi perubahan iklim, karena hutan bisa menyerap karbon dioksida (CO₂) dari atmosfer. Aspek sosial, hutan dapat memberikan nuansa budaya bagi kehidupan masyarakat. Secara ekonomi, hutan memberikan hasil baik berupa kayu

dan non kayu. Keberadaan hutan dengan segudang manfaatnya menjadi perhatian serius pemerintah. Bentuk perhatian serius tersebut yaitu lahirnya Peraturan Pemerintah No. 63 Tahun 2002 mengenai hutan kota. Hutan kota dalam peraturan tersebut mengandung pengertian suatu hamparan lahan yang bertumbuhan pohon-pohon yang kompak dan rapat di dalam wilayah perkotaan baik pada tanah negara maupun tanah hak, yang ditetapkan sebagai hutan kota oleh pejabat yang berwenang. Demikian halnya dengan ruang terbuka

hijau. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008 tentang pedoman penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan, ruang terbuka hijau (RTH) diartikan sebagai area memanjang atau jalur, dan atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman baik yang tumbuh secara alamiah maupun buatan.

Hutan kota dan RTH tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Salah satu wilayah yang memiliki hutan kota dan RTH yaitu Kabupaten Banggai. Hutan kota di Kabupaten Banggai, tersebar di beberapa tempat seperti di Desa Boyou dan Desa Tontouan. Sedangkan RTH berada di pusat kota Luwuk. Pemerintah daerah dalam mengembangkan hutan kota dan RTH senantiasa melibatkan masyarakat dan institusi perguruan tinggi. Universitas Muhammadiyah Luwuk (UML) merupakan perguruan tinggi yang punya andil dalam pengembangan hutan kota, melalui kerjasama dengan dinas terkait. Hutan kota yang pernah di kelola oleh UML tergolong hutan kota konservasi dikarenakan lokasi pengembangannya berada pada zona penyangga dan ditujukan untuk mencegah kerusakan, memberi perlindungan serta pelestarian terhadap objek tertentu di sekitar pemukiman masyarakat. Sedangkan untuk RTH dibangun dan dikembangkan oleh dinas terkait.

Hutan kota dan RTH di Kabupaten Banggai ditanami berbagai jenis pohon yang memiliki fungsi konservasi dan fungsi lainnya. Menurut Stalin *et.al*, (2013), pohon merupakan penetralisir sumber pencemar gas buangan kendaraan bermotor, tajuknya yang rindang memberikan keteduhan, sistem perakarannya dapat meningkatkan infiltrasi air permukaan dan mengurangi air limpasan sehingga meningkatkan jumlah air di dalam tanah. Di samping itu, arsitektur pohon yang beraneka macam juga memberikan nilai tambah keindahan. Fungsi-fungsi tersebut dapat berjalan dengan baik apabila ditunjang oleh faktor-faktor pendukung seperti faktor lingkungan dan tingkat adaptasi dari pohon itu sendiri terhadap lingkungannya. Menurut USDA (2016), ekosistem hutan kota memiliki banyak karakteristik khusus yang secara kombinasi membedakannya dengan tipe hutan lainnya. Karakteristik tersebut diantaranya : (1) dekat dengan populasi manusia yang besar atau padat, (2)

keanekaragaman spesies dan struktur hutan yang relatif tinggi, (3) berbagai jenis kepemilikan publik dan swasta, dan (4) pengelolaannya sering diarahkan untuk mempertahankan kesehatan pohon dan layanan ekosistem. Sementara itu, keberadaan RTH merupakan solusi alternatif dalam mengantisipasi krisis lingkungan di masa depan. Luas RTH minimum sebesar 30 % yang merupakan ukuran minimum kawasan bervegetasi untuk menjamin keseimbangan ekosistem kawasan. Keseimbangan ekosistem yang dipertahankan adalah fungsi hidrologis, iklim mikro, ketersediaan udara bersih agar dapat terjamin untuk kebutuhan warganya dan penyerapan karbondioksida. Di samping itu, kawasan bervegetasi dapat meningkatkan nilai estetika kawasan (Samsudi, 2010; Baharudin 2011). RTH memiliki beberapa fungsi penting seperti: fungsi ekologis, fungsi sosial budaya, fungsi estetika dan fungsi ekonomi (Lestari, dkk., 2014).

Berdasarkan pengamatan awal di lokasi penelitian, terlihat bahwa ada beberapa jenis pohon yang tumbuh dengan baik dan ada pula yang terlihat mengalami gangguan. Gangguan yang timbul bisa berasal dari alam maupun organisme pengganggu tanaman seperti hama dan penyakit. Sumardi dan Widyastuti (2004) menyebutkan bahwa, banyak faktor yang dapat menyebabkan kerusakan bagi hutan dan tanaman penyusunnya. Kerusakan itu baik bisa dari lingkungan hutan yang ada yang sangat berhubungan dengan faktor penyusunnya maupun berasal dari luar hutan itu sendiri. Penyebab-penyebab kerusakan hutan dapat dikenali dan di evaluasi, kemudian di tekan sedini mungkin sebelum kerusakan yang besar terjadi dan kondisi menjadi semakin parah. Menurut Nasrullah (2005), pohon yang tumbuh sehat menampilkan sifat fisik yang diinginkan sesuai desain penanaman, yang ditentukan oleh faktor (1) pemilihan tanaman, (2) metode penanaman, dan (3) pengelolaan pemeliharaan tanaman pasca penanaman. Tanaman akan tumbuh dengan baik bila tanaman yang dipilih toleran dengan lingkungan tempat penanaman. Metode penanaman yang benar akan menyiapkan tempat yang menjamin dengan baik pertumbuhan akar dan tajuk. Pemeliharaan yang tepat akan menjamin pertumbuhan dengan kecepatan yang normal, terhindar dari gangguan hama penyakit dan vandalisme. Sebaliknya jika faktor-faktor yang menentukan pertumbuhan tersebut

tidak tepat, maka tanaman akan tumbuh lambat, tidak menampilkan sifat fisik yang diinginkan, dan bahkan tanaman akan sewaktu waktu tumbang. Lebih lanjut Karlinasari dan Surjokusumo (2010), menjelaskan bahwa pohon dikatakan sehat atau normal ketika pohon tersebut masih dapat menjalankan fungsi fisiologisnya. Sebaliknya, dikatakan tidak sehat apabila pohon yang secara struktural mengalami kerusakan baik secara keseluruhan ataupun sebagian pohon. Penyebab utama penyakit tersebut dapat berupa organisme hidup patogenik ataupun faktor lingkungan fisik.

Penilaian kesehatan pohon sangat penting untuk dilakukan guna semakin memastikan kondisi kesehatan hutan apakah masuk kategori sehat atau tidak. Kondisi kesehatan pohon yang digunakan untuk peneuduh misalnya dapat mencapai 68 %, presentase ini akan berbeda pada masing-masing wilayah. Nilai kesehatan hutan diperoleh dari hasil perkalian antara nilai tertimbang (nilai *eigen*) dan nilai skor (nilai transformasi) dari indikator ekologis. Data dan informasi yang diperoleh sangat penting sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan manajemen oleh pengelola hutan, seperti keputusan perencanaan, pengelolaan, teknik silvikultur, dan pemanenan hutan sehingga hutan dapat dimanfaatkan dengan maksimal sesuai fungsinya dan kelestariannya tetap terjamin (Noviadi dan Rivai, 2015; Safe'i dan Tsani, 2016).

Berdasarkan informasi diatas, guna memastikan kondisi pohon di lokasi penelitian, maka perlu dilakukan identifikasi kesehatan pohon hutan kota dan ruang terbuka hijau. Identifikasi ini penting untuk dilakukan guna menilai kesehatan hutan berdasarkan kesehatan pohon penyusunnya. Tingkat kesehatan pohon sangat ditentukan oleh interaksi antara pohon dengan lingkungannya. Beberapa permasalahan penelitian yang perlu dijawab yaitu: bagaimana tipe kerusakan, lokasi kerusakan dan kelas keparahan pohon. Penelitian ini memiliki kebaruan seperti hadirnya informasi kesehatan pohon hutan kota dan ruang terbuka hijau di daerah serta lahirnya rekomendasi teknik penanggulangan terhadap kerusakan pohon

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus – Oktober tahun 2021. Lokasi penelitian terdiri dari dua tempat yaitu hutan kota Desa Biak Kecamatan Luwuk Utara dan Ruang Terbuka Hijau Teluk Lalong Kecamatan Luwuk. Alat yang digunakan yaitu GPS, meteran, galas, pita ukur, kamera dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan yaitu pohon yang tumbuh pada areal hutan kota dan ruang terbuka hijau. Desain penelitian ini menggunakan metode survei dan metode *Forest Health Monitory* (FHM). Metode survei dilakukan dengan mengetahui kondisi fisik pohon atau keadaan visual keseluruhan pohon di areal hutan kota. Dalam metode FHM, tanda dan gejala kerusakan dicatat berdasarkan definisi kerusakan tersebut dapat mematikan pohon atau mempengaruhi kemampuan hidup jangka panjang pohon tersebut.

Tahapan penelitian ini yaitu:

1. Pengamatan pohon dilakukan secara sensus dan dicatat semua kondisi yang terdapat pada pohon.
2. Pengamatan pohon dilakukan pada seluruh sisi dimulai dari akar yang terlihat pada permukaan tanah, batang dan daun. Kerusakan yang dicatat pada masing-masing pohon yaitu maksimal tiga kerusakan.
3. Mencatat seluruh kerusakan lokasi, tipe kerusakan dan kelas keparahan kerusakan untuk mengetahui indikator kerusakan pohon, pengkodean dan penilaian
4. Data kerusakan pohon kemudian dimasukkan ke dalam *tally sheet*.

Penilaian kerusakan digunakan kriteria berdasarkan metode *Forest Health Monitory* (FHM) (Mangold 1997). Data yang diperoleh dari penilaian kerusakan dihitung nilai indeks kerusakannya dengan kode dan bobot nilai indeks kerusakan (NIK). Hasil perhitungan akhir dapat diketahui NIK (Kelas sehat, kelas ringan, kelas sedang dan kelas berat). Menurut Supriyanto, dkk. (2001), kriteria yang dinilai dalam FHM adalah produktivitas, keanekaragaman hayati, kekuatan dan kondisi lokasi. Indikator yang dipilih harus sesuai untuk menilai kriteria baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Lebih lanjut Tampubolon., dkk (2002) menyebutkan

bahwa kriteria penilaian kesehatan pohon terdiri dari kesehatan batang (bobot 50%) dan kesehatan tajuk (bobot 50%). Kesehatan batang mencakup penilaian pada batang pohon hutan kota terdapat gerowong, pangkal batang berlubang, kanker batang dan cabang dan serangan hama dan penyakit. Kesehatan tajuk mencakup penilaian apakah tajuk pohon terjadi proses degenerasi (mati) atau apakah terjadi mati pucuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pohon Hutan Kota dan Ruang Terbuka Hijau

Pohon yang diamati dalam penelitian yaitu pohon-pohon inti dengan diameter diatas ≥ 20 cm, baik yang berada di hutan kota dan ruang terbuka hijau. Adapun letak geografis hutan kota berada pada koordinat $122^{\circ}52'15.14''$ BT dan $00^{\circ}54'36.33''$ LS, sedangkan ruang terbuka hijau pada koordinat $122^{\circ}47'30.10''$ BT dan $00^{\circ}57'22.00''$ LS. Berdasarkan data pengamatan di lokasi hutan kota Desa Boyou Kecamatan Luwuk Utara terdapat 327 pohon dengan jenis seperti mahoni, trembesi, jabon dan lamtoro. Sementara itu, dilokasi ruang terbuka hijau Teluk Lalong terdapat 55 pohon dengan jenis ketapang kencana, trembesi, mahoni dan dadap merah. Adapun rinciannya ditampilkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Sebaran Pohon di Lokasi Hutan Kota dan Ruang Terbuka Hijau

Lokasi	Jenis	Diameter (cm)	Jumlah
Hutan Kota	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	20 – 30	316
	Trembesi (<i>Samanea saman</i>)	21 – 55	6
	Jabon merah (<i>Anthocephalus macrophyllus</i>)	20 – 35	4
	Lamtoro (<i>Leucaena leucocephala</i>)	30	1
Ruang terbuka hijau	Ketapang kencana (<i>Terminalia mantaly</i>)	20 – 25	25
	Trembesi (<i>Samanea saman</i>)	20 – 50	24
	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	20	2
	Dadap merah (<i>Erythrina crista-galli</i>)	20 – 25	4

Kondisi Kerusakan Pohon

Untuk menilai kesehatan pohon diperlukan data pengamatan terhadap kondisi kerusakan pohon. Data tersebut diperoleh dari hasil pengamatan secara visual terhadap pohon. Menurut Mangold (1997) bahwa kerusakan pada pohon dapat berupa kanker, busuk hati, lapuk kayu, luka terbuka, resinosis, batang patah, perubahan bentuk (malformasi), akar patah/mati, mati ujung, cabang patah/mati,

cabang berlebihan (brum), kuncup daun/tunas rusak dan perubahan warna daun.

Penilaian kerusakan pohon dilakukan dengan mengamati tiga variabel pengamatan yaitu lokasi kerusakan, tipe kerusakan dan tingkat keparahan kerusakan pohon. Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi hutan kota, ditemukan 5 lokasi kerusakan, sedangkan di ruang terbuka hijau teluk lalong terdapat 2 lokasi kerusakan.

Tabel 2. Lokasi Kerusakan Pohon pada Hutan Kota dan Ruang Terbuka Hijau

Nomor	Kode	Lokasi Kerusakan	Tempat
1	1	Akar (terbuka) dan tunggak (dengan tinggi 30 cm di atas permukaan tanah)	Hutan kota
2	3	Bagian atas batang (setengah bagian bawah dari batang antara tunggak dan dasar tajuk)	Hutan kota
3	4	Bagian bawah dan bagian atas batang	Hutan kota dan RTH
4	5	Bagian atas batang (setengah bagian atas dari batang antara tunggak dan dasar tajuk)	Hutan kota
5	9	Daun	Hutan kota dan RTH

Jenis pohon hutan kota di desa Boyou yang berada di ketinggian 226 meter dari permukaan laut (mdpl) didominasi oleh pohon mahoni. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa pohon yang tidak mengalami kerusakan sebanyak 217 pohon (66,26 %). Kerusakan terjadi pada lokasi 9 (19,78 %), lokasi 3 (12,03 %), lokasi 4 (1,12 %), lokasi 1 (0,41 %) dan lokasi 5 (0,20 %). Sementara itu, pohon yang berada di ruang terbuka hijau (ketinggian 2 mdpl) berdasarkan hasil pengamatan diketahui

bahwa pohon yang tidak mengalami kerusakan sebanyak 52 pohon (94,55 %). Kerusakan terjadi di lokasi 9 (3,03 %) dan lokasi 4 (2,42 %).

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan untuk tipe kerusakan di lokasi hutan kota dan ruang terbuka hijau diperoleh hasil bahwa terdapat 8 tipe kerusakan pada lokasi hutan kota dan 4 tipe kerusakan di lokasi ruang terbuka hijau sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tipe Kerusakan Pohon pada Hutan Kota dan Ruang Terbuka Hijau

Nomor	Kode	Tipe Kerusakan	Tempat
1	01	Kanker, gul (puru)	Hutan kota
2	03	Luka terbuka	Hutan kota
3	04	Eksudasi (resinosis dan gummosis)	Hutan kota
4	11	Batang patah atau kurang dari 0,91 m	Hutan kota
5	22	Cabang patah atau mati	Hutan kota dan RTH
6	23	Percabangan atau brum yang berlebihan	Hutan kota dan RTH
7	24	Daun, kuncup atau tunas rusak	Hutan kota dan RTH
8	25	Daun berubah warna (tidak hijau)	Hutan kota dan RTH

Tipe kerusakan yang terlihat pada hutan kota mulai dari yang tertinggi ke rendah masing-masing yaitu tipe 24 (15,39 %), tipe 23 (11,11 %), tipe 25 (3,47 %), tipe 22 (3,16 %), tipe 3 (2,14 %) tipe 4 (0,92 %) serta tipe 1 dan 11 (0,41 %). Sedangkan tipe kerusakan di ruang terbuka hijau tergolong sangat kecil pada tipe 22 (0,61 %), tipe 23 dan 25 (1,82 %) serta tipe 24 (1,21 %).

Untuk kelas keparahan pada hutan kota berdasarkan hasil pengamatan diperoleh hasil bahwa: kelas 01-19 (kode 1) berjumlah 284 pohon, kelas 20-29 (kode 2) sebanyak

32 pohon, kelas 30-39 (kode 3) berjumlah 9 pohon, kelas 40-49 (kode 4) berjumlah 1 pohon dan kelas 50-59 (kode 5) berjumlah 1 pohon. Sedangkan untuk ruang terbuka hijau diperoleh kelas keparahan dengan kode 1 sebanyak 53 pohon dan kode 2 sebanyak 2 pohon. Kelas keparahan pada hutan kota dan ruang terbuka hijau harus diperhatikan keberadaannya serta perlu penanganan khusus terhadap berbagai kerusakan, agar tidak berdampak negatif terhadap tanaman disekitarnya dan juga bagi manusia yang melakukan aktivitas di area hutan kota dan ruang terbuka hijau.



Gambar 1. Berbagai Tipe Kerusakan di Lokasi Penelitian

Sementara itu, berdasarkan nilai indeks kerusakan (NIK) pohon diketahui bahwa, pohon yang berada pada hutan kota tergolong kategori sehat sebanyak 174 pohon (NIK 0 – 5), rusak ringan sebanyak 142 pohon (NIK 6 – 10) dan kategori sedang sebanyak 1 pohon (NIK 11 – 15). Untuk area RTH, tergolong kategori sehat 4 pohon (NIK 0 – 5) dan rusak ringan 51 pohon (NIK 6 – 10). Berdasarkan nilai indeks kerusakan tersebut, perlu diberikan dua rekomendasi agar keberadaan pohon di lokasi hutan kota dan ruang terbuka hijau terus tetap terjaga. Adapun rekomendasi tersebut yaitu: (1) Perlu tindakan pengendalian yang teratur terhadap pohon-pohon yang berkategori rusak ringan dan rusak sedang. Tindakan pengendalian bisa berupa melakukan pengendalian secara mekanik dengan menghilangkan bagian-bagian yang rusak pada pohon dan melakukan pengendalian secara kimiawi dengan melakukan penyemprotan menggunakan larutan fungisida atau insektisida sesuai dosis yang dianjurkan. (2) Melakukan pemeliharaan intensif terhadap pohon-pohon yang masuk dalam kategori sehat, agar produktivitasnya tetap terjaga. Menurut Sitinjak, dkk. (2016), bahwa pohon-pohon yang berstatus rusak sedang hendaknya diberikan perawatan dan pemeliharaan, sehingga status kesehatan rusak ringan dan rusak sedang dapat meningkat menjadi sehat. Sedangkan pohon yang berada pada kondisi rusak berat atau mati hendaknya dilakukan penebangan agar tidak membahayakan warga.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, pada hutan kota ditemukan 5 lokasi kerusakan, 8 tipe kerusakan, kelas keparahan berkode 1 sampai 5 serta nilai indeks keparahan berkategori rusak ringan, sedang dan sehat. Sedangkan di ruang terbuka hijau ditemukan 2 lokasi kerusakan, 4 tipe kerusakan, kelas keparahan berkode 1 sampai 2 serta nilai indeks keparahan berkategori rusak ringan dan sehat.

Saran

Adapun rekomendasi dari hasil penelitian ini yaitu: (1) Perlu tindakan pengendalian yang teratur terhadap pohon-pohon yang berkategori rusak ringan dan rusak sedang. Tindakan pengendalian bisa berupa melakukan pengendalian secara mekanik dengan menghilangkan bagian-bagian yang rusak pada pohon dan melakukan pengendalian secara kimiawi dengan melakukan penyemprotan menggunakan larutan fungisida atau insektisida sesuai dosis yang dianjurkan. (2) Melakukan pemeliharaan intensif terhadap pohon-pohon yang masuk dalam kategori sehat, agar produktivitasnya tetap terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Majelis Pendidikan Tinggi Penelitian dan Pengembangan Pimpinan Pusat Muhammadiyah dan Rektor Universitas Muhammadiyah Luwuk, yang telah memberikan dana penelitian melalui skim hibah ristekMu tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Baharudin, A. 2011. *Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Pada Kawasan Pusat Kota Jayapura*. Bumi Lestari Journal of Environment. Vol.11 No.2. ISSN 2527-6158.
- Karlinasari, L., dan Surjokusumo, S. 2010. *Kebugaran Pohon Berdiri (Standing Tree) Sebagai Aset Lingkungan Perkotaan dan Perumahan*. Di dalam: Workshop Pemantauan Kesehatan Hutan Pada Ruang Terbuka Hijau di Lingkungan Perkotaan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lestari, Sugiyanti P., Noor, I., dan Ribawanto, H. 2014. *Pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dalam Upaya Mewujudkan Sustainable City (Studi Pada Masterplan Pengembangan RTH Tahun 2012-2032 di Kabupaten Nganjuk)*. Jurnal Administrasi Publik, Vol.2 No.3, Hal.381-387.
- Mangold R. 1997. *Overview of the Forest Health Monitoring Program*. USDA Forest Service, USA.
- Nasrullah, N. 2005. *Bahan Kuliah Tanaman Lanskap*. Departemen Arsitektur Lanskap. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noviadi, I. dan Rivai, R.R. 2015. *Identifikasi Kondisi Kesehatan Pohon Peneduh di Kawasan Ecopark, Cibinong Science Center Botanic Gardens*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia, Vol 1 No.6 ISSN: 2407-8050, Hal. 1385-1391 DOI:10.13057/psnmbi/m010621.
- Safe'i, R., Tsani, M.K. 2016. *Kesehatan Hutan; Penilaian Kesehatan Hutan Menggunakan Teknik Forest Health Monitoring*. Plantaxia, Yogyakarta.
- Samsudi. 2010. *Ruang Terbuka Hijau Kebutuhan Tata Ruang Perkotaan Kota Surakarta*. Journal of Rural and Development, Vol.1 No.1. Hal. 11-19.
- Sitinjak, E.V., Duryat dan Santoso, T. 2016. *Status Kesehatan Pohon Pada Jalur Hijau dan Halaman Parkir Universitas Lampung*. Jurnal Sylva Lestari Vol. 4 No.2. Hal.101-108.
- Sumardi, S.M, Widiaastuti. 2004. *Dasar-dasar Perlindungan Hutan*. Gadjah Mada University.
- Supriyanto, Stolte, K., Soekotjo dan Ginting A.N. 2001. *Forest Health Monitoring Plot Establishment*. ITTO Yokohama, Japan dengan SEAMEO BIOTROP, Bogor, Indonesia.
- Stalin, M., Diba, F., dan Husni, H. 2013. *Analisis Kerusakan Pohon Di Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak*. Jurnal Hutan Lestari. Vol.1. No.2. Hal.100-107.
- Tampubolon, A.P., Abdul, M.P., Bonifasius, S., Boyke, N., Jayusman, Dyah, P., Pidin, M. 2002. *Penilaian Pohon Mahoni Sebagai Pohon Peneduh Jalan*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Sumatera Utara. Medan.
- USDA, 2016. *Assessing the Sustainability of Agricultural and Urban Forests in the United States*. Forest Service, FS-1067.