

ANALISIS KESEHATAN POHON DI TAMAN RIA TAMAN KOTA DI KOTA BIMA

ANALYSIS OF TREE HEALTH IN TAMAN RIA CITY PARK IN BIMA CITY

Purwidianti, Sitti Latifah* dan Eni Hidayati

Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl. Pendidikan No. 37, Kel. Dasan Agung Baru, Kec. Selaparang, Kota Mataram, 83125, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

*e-mail: sittilatifah@unram.ac.id

ABSTRACT

Urban Green Open Space (RTHKP) is part of the open space of an urban area filled with plants and plants to support ecological, social, cultural, economic and aesthetic benefits (Regulation of the Minister of Home Affairs Number 1, 2007). The interaction of urban forests with vehicle pollution in urban areas, not to mention the increasing population growth and climate instability, is currently feared to disrupt tree health. From the research, the results of the health status of trees in Taman Ria were, the number of trees in the Very Healthy category was 0 (0%) or none, the trees in the Healthy category were 4 (9%), the trees in the Less Healthy category were 22 (49%), sick category is 14 (31%) and very sick category is 5 (11%). It can be concluded that the trees in Taman Ria themselves fall into the Unhealthy category where the trees are vulnerable to being damaged in the future and if they are still exposed to pollution, weather and human treatment, they will exacerbate the damage.

Keywords: *green open space, forest health, forest health monitoring.*

ABSTRAK

Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) adalah bagian dari ruang terbuka suatu kawasan perkotaan yang diisi oleh tumbuhan dan tanaman guna mendukung manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi dan estetika (Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1, 2007). Interaksi hutan kota dengan polusi kendaraan yang ada di perkotaan, belum lagi pertumbuhan penduduk yang meningkat dan ketidakstabilan iklim saat ini dikhawatirkan mengganggu kesehatan pohon. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil status kesehatan pohon di Taman Ria yaitu, jumlah pohon kategori Sangat Sehat berjumlah 0 (0%) atau tidak ada, pohon kategori Sehat berjumlah 4 (9%), pohon kategori Kurang Sehat berjumlah 22 (49%), pohon kategori Sakit berjumlah 14 (31%) dan pohon kategori sangat sakit berjumlah 5 (11%). Dapat disimpulkan bahwa pohon yang di Taman Ria sendiri masuk ke dalam kategori Kurang Sehat di mana pohon-pohon tersebut rentan untuk menjadi rusak di masa mendatang dan apabila tetap terpapar oleh polusi, cuaca dan perlakuan manusia maka akan memperparah kerusakan.

Kata kunci: *ruang terbuka hijau, kesehatan hutan, forest health monitoring.*

PENDAHULUAN

Taman Ria, atau yang dikenal juga sebagai Taman Monggonao, adalah sebuah taman kota seluas 89,30 are yang terletak di Kota Bima. Meskipun menjadi salah satu destinasi populer di kota ini, kondisi suhu, iklim, dan kepadatan penduduk Kota Bima menjadi perhatian utama. Saat ini, suhu di Kota Bima mencapai sekitar 22,40°C pada bulan Agustus, dengan suhu maksimum mencapai 34,90°C. Kota Bima memiliki iklim tropis dengan curah hujan rata-rata 147,92mm³ per tahun dan rata-rata 14 hari hujan per bulan pada tahun 2017, menurut RPJMD 2018-2023. Selain itu, pertumbuhan penduduk di Kota Bima meningkat sekitar 13-15% dari tahun 2010 hingga 2021 (BPS, 2020).

Interaksi antara hutan kota dan polusi kendaraan di perkotaan, serta peningkatan pertumbuhan penduduk dan ketidakstabilan iklim saat ini, menjadi kekhawatiran karena dapat mengganggu kesehatan pohon di Taman Ria. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan penilaian kerusakan pohon dengan menggunakan metode dan teknik tertentu, salah satunya yaitu Forest Health Monitoring (FHM) atau monitoring kesehatan hutan. Pemantauan kesehatan hutan ini dilakukan guna mengetahui kondisi hutan pada masa sekarang, serta memperoleh informasi yang akan berguna untuk manajemen pengelolaan hutan lestari, baik di Kota Bima maupun di beberapa negara lainnya (Haikal *et al.*, 2020).

Kerusakan pohon dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk serangan hama, penyakit, serta aktivitas manusia yang dapat mengancam potensi pohon tumbuh dengan baik. Kerusakan semacam ini berpotensi menimbulkan kerugian, baik dalam hal materiil maupun immateriil. Misalnya, tumbangnya pohon di Taman Ria dapat mengancam keselamatan jiwa dan merusak kendaraan yang tertimpa. Karena minimnya informasi terkait jumlah dan jenis vegetasi di taman ini, serta kurangnya evaluasi kesehatan pohon, terutama di sekitar jalan raya dan area Ruang Terbuka Hijau (RTH) lainnya, maka risiko terjadinya insiden semacam ini tetap tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan memahami kerusakan pada pohon-pohon di Taman Ria Kota Bima, dengan tujuan meminimalisir kerusakan yang potensial terjadi serta memberikan dasar evaluasi kepada pihak yang berwenang untuk meningkatkan kinerja pengelolaan hutan secara menyeluruh.

METODE

Penelitian berlokasi di Taman Kota Taman Ria, Monggonao, Kota Bima, Nusa Tenggara Barat. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2022 sampai Juni 2022. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, dan buku “Dendrologi: Suatu Teori & dan Praktik Menyidik Pohon” (Indriyanto, 2012), buku pedoman Kesehatan Hutan Penilaian Kesehatan Hutan Menggunakan Teknik Forest Health Monitoring (Safe'i & Tsani, 2016), hagameter, kamera action digital dengan lensa cembung, kompas/GPS (*Global Positioning System*), meteran, pita meter, laptop dengan perangkat lunak *Microsoft Excel 2010*, Software GLA, Software SeXI-Fs, *tally sheet* atau lembar pengamatan, dan tripod. Objek pada penelitian ini adalah seluruh vegetasi pada tingkat pohon terdapat di Taman Ria Kota Bima.

Pengumpulan Data

Metode pengambilan data merujuk kepada penelitian Panjaitan (2016); Negara *et al.* (2019); dan Fernando *et al.* (2022), untuk pengambilan data kerusakan vegetasi menggunakan metode sensus. Adapun indikator kerusakan pohon FHM adalah: lokasi kerusakan pohon, tipe kerusakan pohon, dan kelas keparahan pohon (Safe'i & Tsani, 2016).

a. Identifikasi Vegetasi

Metode pengambilan data individu pohon dilakukan melalui survey lapangan guna menentukan jenis pohon penyusun yang ada di lokasi dengan menggunakan metode sensus pohon komprehensif (IS=100%) (Latifah *et al.*, 2021).

b. Kerusakan Pohon

Penilaian kerusakan pohon dapat dilakukan dengan berbagai metode dan teknik salah satunya Forest Health Monitoring (FHM) atau monitoring kesehatan hutan. Pemantauan kesehatan hutan ini dilakukan guna mengetahui kondisi hutan pada masa sekarang, dan kedepannya sehingga nanti informasi kondisi kesehatan hutan tersebut di beberapa negara juga adalah tujuan dari manajemen pengelolaan hutan lestari (Haikal *et al.*, 2020).

c. Pengukuran Kondisi Tajuk

Menurut Safe'i & Tsani (2016) ada 5 parameter untuk mengukur kondisi tajuk yaitu: rasio tajuk hidup, kerapatan tajuk, transparansi tajuk, diameter tajuk, dan dieback/mati pucuk.

d. Penilaian Produktivitas (LBDs)

Luas bidang dasar adalah perhitungan pertumbuhan suatu pohon untuk periode tertentu dalam suatu periode (Rochmah *et al.*, 2020). Untuk perhitungannya disajikan dalam persamaan dibawah ini:

$$LBDs = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

Keterangan

LBDs = Luas bidang dasar individu pohon (m²)

d = diameter batang (dbh)

π = (3,14) konstanta

e. Penilaian Kerusakan Pohon

Penentuan tingkat kesehatan ini berdasarkan nilai skor yang didapatkan dari nilai interval terhadap setiap parameter kerusakan, yaitu produktivitas, kerusakan pohon dan kondisi tajuk sehingga mewakili indikator kesehatan pohon (Tambunan, 2020). Kriteria skoring akhir penilaian status kesehatan pohon oleh (Putratama, 2019):

Tabel 1. Kriteria Skoring Akhir Penilaian Status Kesehatan Pohon

Table 1. Final Scoring Criteria for Tree Health Status Assessment

Kerusakan	Tajuk	Produktivitas	Σ Skoring	Status Kesehatan
10	10	10	30	Sangat Sehat
9	9	9	27	
8	8	8	24	Sehat
7	7	7	21	
6	6	6	18	Kurang Sehat
5	5	5	15	
4	4	4	12	Sakit
3	3	3	9	
2	2	2	6	Sangat Sakit
1	1	1	3	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Vegetasi di Taman Ria Kota Bima

Dari hasil inventarisasi dan identifikasi terhadap vegetasi yang dilakukan di Taman Ria Kota Bima didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Komposisi Struktur Pohon di Taman Ria Kota Bima

Table 2. Composition of Tree Structures in Bima City Park

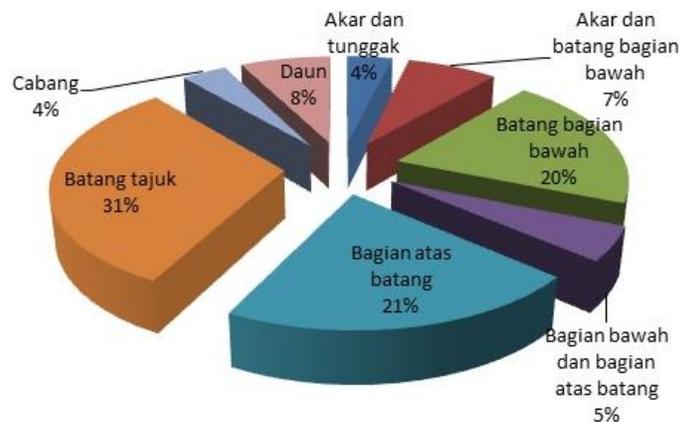
No.	Nama Ilmiah	Family	Nama Lokal	Jumlah Jenis
1	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae	Jati Putih	3
2	<i>Swietenia mahagoni</i>	Meliaceae	Mahoni	15
3	<i>Samanea saman</i>	Meliaceae	Trembesi	2
4	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Fabaceae	Bidara	1
5	<i>Theobroma cacao</i>	Meliaceae	Kakao	2
6	<i>Mangifera indica</i>	Verbenaceae	Mangga	5
7	<i>Aleurites moluccanus</i>	Malvaceae	Kemiri	1
8	<i>Filicium decipiens</i>	Malvaceae	Kerai Payung	6
9	<i>Madras thorn</i>	Anacardiaceae	Asam manila	5
10	<i>Polyalthia longifolia</i>	Euphorbiaceae	Glodokan tiang	3
11	<i>Cassia fistula</i>	Fabaceae	Tengguli	2
12	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Sapindaceae	Waru laut	3
13	<i>Terminalia catappa</i>	Annonaceae	Ketapang	8
14	<i>Araucaria heterophylla</i>	Fabaceae	Cemara norfolk	1
15	<i>Sterculia foetida</i>	Araucariaceae	Kepuh	4
Total				61

Dari tabel diatas diketahui bahwa jumlah vegetasi pohon berjumlah 61 pohon dengan 15 spesies dengan vegetasi terbanyak yaitu Mahoni (15) lima belas pohon dan yang terendah Bidara, Kemiri, dan Cemara Norfolk dengan masing-masing (1) satu pohon. Habitat Mahoni sendiri tumbuh liar di hutan jati, banyak ditanam di pinggir jalan, halaman rumah dan perkantoran dengan tujuan sebagai peneduh (Arief, 2002 *cit.* Azzahra, 2018). Ini sesuai dengan keadaan dari pohon mahoni di lokasi ini yang berada di pinggir jalan dan sebagai peneduh taman.

Kerusakan Pohon

a. Lokasi Kerusakan Pohon (x)

Lokasi kerusakan dari pengamatan yang dilakukan diperoleh data yaitu:



Gambar 1. Lokasi Kerusakan

Figure 1. Damage Location

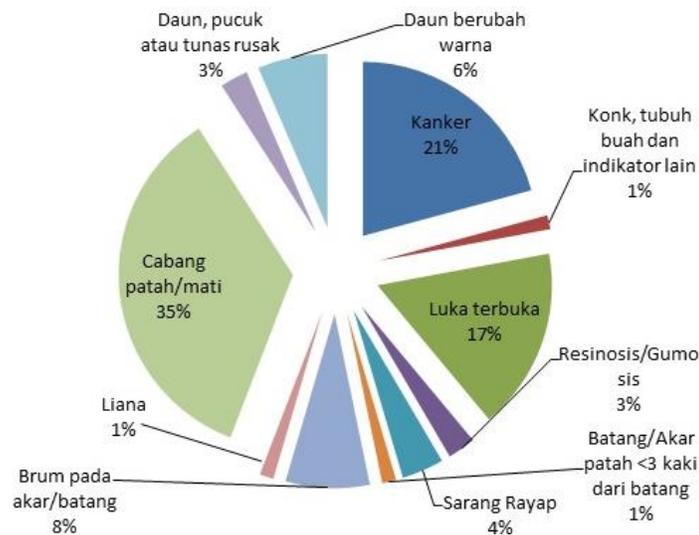
Berdasarkan gambar lokasi kerusakan yang diobservasi, terdapat 17 temuan (21%) kerusakan pada bagian atas batang dengan kode (5). Dari hasil temuan ini, dapat disimpulkan bahwa kerusakan pada bagian ini sering kali menerima perlakuan peremajaan seperti pemangkasan, namun tanpa diikuti oleh pemeliharaan yang memadai. Penting untuk dicatat bahwa bagian atas batang ini berada pada lokasi yang krusial, yang merupakan bagian tengah yang menopang

sebagian besar berat tajuk pohon. Oleh karena itu, apabila bagian ini tidak mendapatkan perawatan yang memadai, maka akan mengalami kesulitan dalam menopang bobot tajuk, terutama jika diameter tajuk dari masing-masing pohon cukup besar.

Selain itu, batang yang tidak sehat memiliki risiko tinggi untuk mengalami keropos atau keadaan lapuk, serta kesulitan dalam mengalirkan metabolisme yang pada gilirannya dapat menyebabkan kekurangan nutrisi pada pohon. Kondisi ini juga meningkatkan risiko tumbang dan patahnya batang utama, terutama jika harus menopang tajuk yang berat. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rachmadiyanto & Rinandio (2019).

b. Tipe Kerusakan (y)

Tipe kerusakan dari pengamatan yang dilakukan diperoleh data yaitu:



Gambar 2. Tipe Kerusakan
Figure 2. Damage Type

Kerusakan pohon adalah kondisi individu pohon yang mengalami kerusakan yang disebabkan oleh serangga, patogen, polusi, dan juga kondisi alamiah, serta berbagai aktivitas yang dilakukan oleh manusia yang bisa mempengaruhi kesehatan hutan (Irwanto, 2006). Dari Gambar 2. diatas terdapat berbagai macam kerusakan yang terjadi dengan indeks yang berbeda, namun terdapat kerusakan yang tertinggi yaitu tipe kode 22 (cabang patah/mati) dengan 27 temuan (35%), dan terendah yaitu tipe kode 02 (konk tubuh buah) dan indikator lain kode 11 (batang/akar patah <3 kaki dari batang), dan kode 20 (liana) dengan 1 temuan (1%).

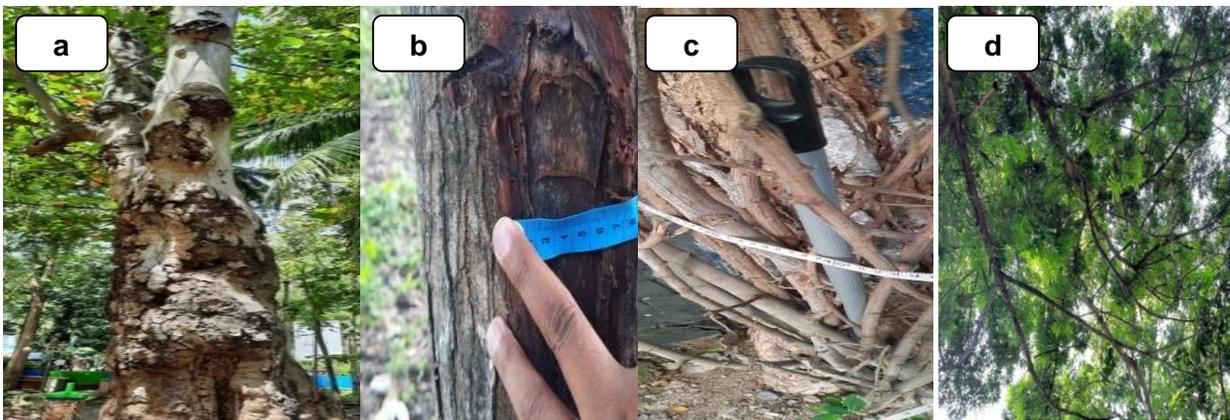
Pada Gambar 3a kanker merupakan gejala kerusakan yang terjadi akibat adanya jamur yang muncul melalui celah-celah luka yang kemudian mengikis luka tersebut sehingga adanya pembengkakan hingga terlihat bagian kambiumnya (Putratama, 2019). Untuk tipe kerusakan kanker sendiri terdapat 16 temuan atau (21%) dari kerusakan yang ada. Kerusakan tersebut karena kematian kulit sekitar hingga menyerang kambium membuat malfungsi dari pengangkutan unsur hara dan nutrisi pohon (Tambunan, 2020).

Pada Gambar 3b luka terbuka bisa menyebabkan pohon rentan terkena penyakit, sebab luka terbuka bisa menjadi jalan masuk bagi patogen seperti jamur, virus dan bakteri untuk intrusi dan berkembang sehingga bisa menginfeksi tanaman yang akan merusak kayu gubal (Putra, 2004).

Untuk tipe kerusakan ini terdapat 13 temuan (17%) dari kerusakan yang ada. Luka terbuka diakibatkan oleh campur tangan manusia seperti pemangkasan atau pemotongan ke kayu batang utama (Akbar, 2019). Tipe kerusakan luka terbuka jika tidak ditangani maka akan menjadi awal dari terjadinya beberapa penyakit lain seperti pelapukan dan kanker hal ini sejalan dengan (Rachmadiyanto & Rinandio, 2019; dan Akbar, 2019).

Pada Gambar 3c brum pada akar/batang adalah pertumbuhan dari cabang atau ranting yang bergerombol pada batang di tempat yang sama dimana terlihat tidak normal seperti pohon biasanya. Sejalan dengan Akbar (2019) yang menyatakan bahwa brum adalah gerombolan ranting yang padat dan tumbuh di tempat yang sama pada daerah tajuk hidup. Pertumbuhan cabang yang terlalu bergerombol bisa menyebabkan pohon tidak seimbang sehingga berbahaya bila terjadi angin kencang (Arisanti *et al.*, 2022).

Pada Gambar 3d cabang patah atau mati dilihat dimana tidak ada daun yang menempel dan rentan patah akibat cabang mati ini metabolisme tidak berjalan, ini sejalan dengan Tambunan (2020) yang menyatakan bahwa cabang patah atau mati yang ditandai dengan gugurnya daun yang bisa mengganggu fotosintesis. Cabang patah atau mati sendiri bisa diakibatkan oleh jamur dan parasit yang berpenetrasi (Tambunan, 2020; dan Putratama, 2019). Selain itu kerusakan ini diakibatkan oleh angin kencang, pemangkasan cabang karena akses kabel serta lainnya (Sodikin, 2014). Potensi cabang patah apabila pohon tidak didukung oleh batang tajuk yang sehat (Rachmadiyanto & Rinandio, 2019).

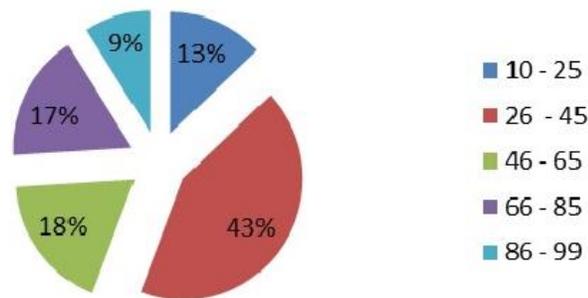


Gambar 3. Tipe Kerusakan Terbanyak
Figure 3. Most Types of Damage

Keterangan: (a) Kanker; (b) Luka Terbuka, (c) Brum pada akar/batang; (d) Cabang Patah atau mati

c. Kelas Keparahan (z)

Kelas keparahan dari pengamatan yang dilakukan diperoleh data yaitu:

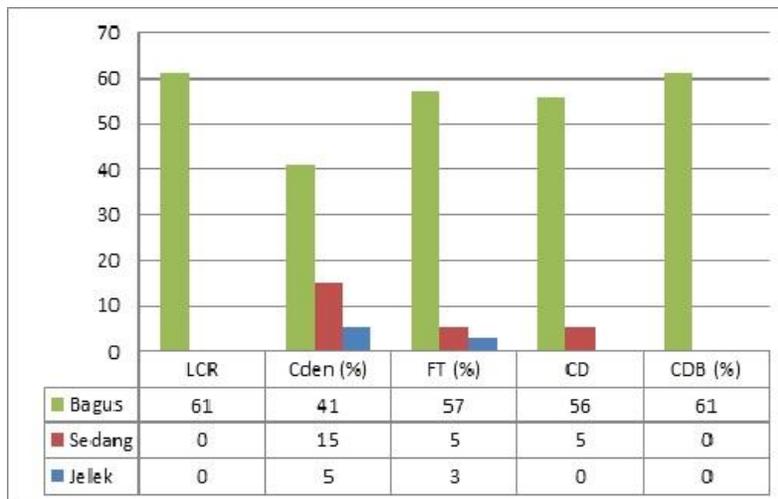


Gambar 4. Tipe Kerusakan
Figure 4. Severity Class

Gambar 4 diatas menunjukkan bahwa kelas keparahan interval yang tertinggi ada pada interval 26-45 sebanyak 33 (43%) dan terendah 86-99 sebanyak 7 (9%). Dari kelas keparahan ini bisa dilihat bahwa kelas keparahan ini ada pada rentang 26-46 sebanyak 43% dari kelas 99 dimana untuk kelas keparahannya tidak terlalu tinggi dan masih masuk di kategori masih rendah. Meskipun tergolong rendah alangkah lebih baiknya tetap dilakukan monitoring dan perawatan terkait kerusakan-kerusakan yang ada agar nanti keparahan yang terjadi tidak semakin tinggi sejalan dengan (Putratama, 2019).

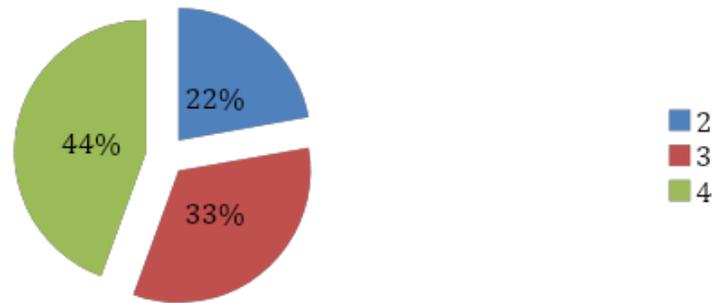
d. Pengukuran Kondisi Tajuk

Untuk nilai kondisi tajuk dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Nilai Kondisi Tajuk
Figure 5. Crown Condition Value

Nilai kondisi tajuk didapat dari klasifikasi masing-masing parameter dengan melihat kelas nilai kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria yaitu: 3 (bagus), 2 (sedang) dan 1 (jelek). Untuk Nilai LCR dan CBD didapatkan semua individu masuk kriteria Sehat. Nilai VCR sendiri didapat dari penjumlahan lima parameter kondisi tajuk pohon (Nuhamara & Kasno, 2001).

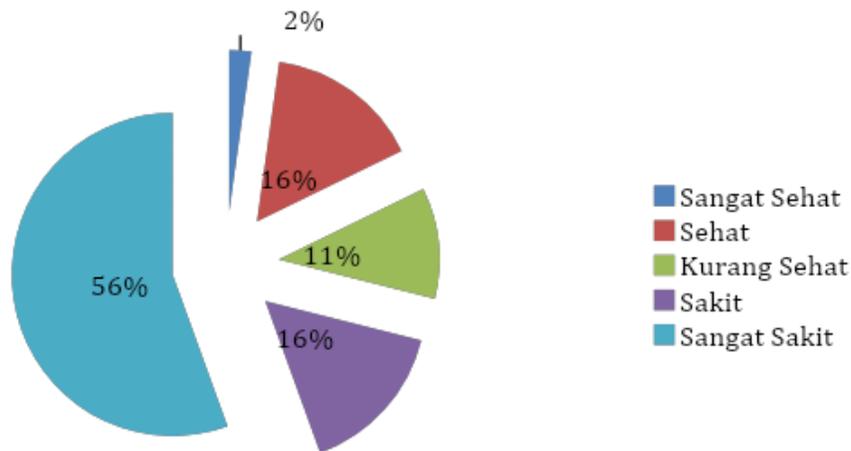


Gambar 6. Nilai Penampakan Tajuk
Figure 6. Visual Crown Ratio (VCR) Score

Dari Gambar 6. diatas dapat dilihat bahwa nilai VCR masuk kepada kategori (3) Sedang meskipun untuk indikator nilai LCR dan Dieback masuk kedalam kategori Sehat. Hal ini dipengaruhi oleh nilai dari lima parameter tersebut yang saling memiliki keterkaitan dalam perhitungan VCR. Dari nilai VCR yang rendah memperlihatkan bahwa kondisi tajuk yang tidak sehat dan sebaliknya (Tambunan, 2020).

e. Produktivitas (LBDs) Pohon

Produktivitas adalah laju dari pertumbuhan pada suatu tegakan dalam periode tertentu (Doria *et al.*, 2021). Untuk melihat bagaimana kenampakan dari LBDs maka dilakukan perhitungan untuk masing-masing spesies pohon yang disajikan dalam tabel dibawah ini:



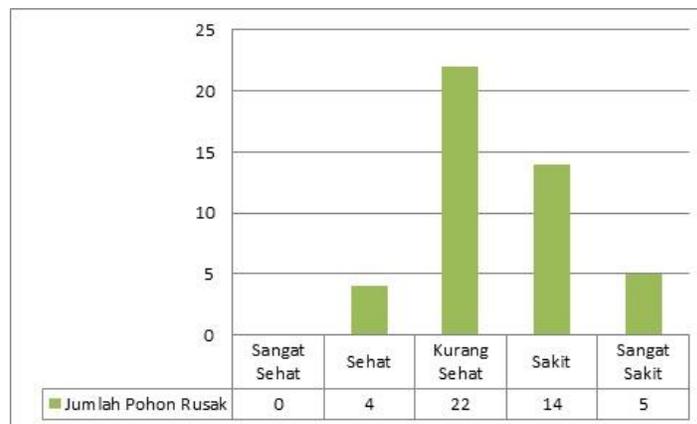
Gambar 7. Nilai Produktivitas (LBDs)
Figure 7. Productivity Value (Basal Area)

Berdasarkan Gambar diatas diketahui produktivitas pohon tertinggi ada pada kelas Sangat Sakit dengan 25 temuan (56%). Nilai produktivitas yang sangat rendah menunjukkan bahwa vegetasi yang terdapat pada Taman Ria Kota Bima memiliki produktivitas sangat rendah. Terdapat perbedaan yang spesifik antara LBDs yang tinggi maupun rendah yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jumlah individu pohon (Tambunan, 2020). Faktor lain yang menunjukkan perbedaan LBDs yaitu bertambahnya umur pada pohon maka pertumbuhan pohon akan semakin tinggi (Doria *et al.*, 2021). LBDs juga bisa menjadi indikator keberhasilan dari pengelolaan hutan dimana apabila suatu tegakan memiliki diameter yang tinggi ini menandakan bahwa pohon

tersebut terjaga dengan baik (Putra, 2004). Hal ini sejalan dengan (Putri *et al.*, 2016) yang mengatakan bahwa pertumbuhan diameter pohon yang maksimal jika kondisi pohon sehat. Dari penjelasan tersebut didapatkan bahwa LBDs pohon di Taman Ria ini masuk kedalam kelas Sangat Sakit.

f. Penilaian Kesehatan Hutan

Untuk akumulasi dari Setiap masing-masing indikator kesehatan tersebut, dimana setiap skor dijumlahkan dan dilihat skoringnya, maka didapatkan hasil dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 8. Jumlah Pohon Rusak
Figure 8. Total Number of Damaged Trees

Dari gambar diatas didapatkan hasil status kesehatan pohon di Taman Ria yaitu, jumlah pohon kategori Sangat Sehat berjumlah 0 (0%) atau tidak ada, pohon kategori Sehat berjumlah 4 (9%), pohon kategori Kurang Sehat berjumlah 22 (49%), pohon kategori Sakit berjumlah 14 (31%) dan pohon kategori sangat sakit berjumlah 5 (11%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pohon yang ada di Taman Ria sendiri masuk kedalam kategori Kurang Sehat dimana pohon-pohon tersebut rentan untuk menjadi rusak di masa mendatang dan apabila tetap terpapar oleh polusi, cuaca dan perlakuan manusia maka akan memperparah kerusakan. Hal ini sejalan dengan Amin (2020) dimana kerusakan pohon dapat disebabkan oleh patogen, serangga, polusi, serta kegiatan alami dan buatan manusia. Masih menurut Amin (2020) pohon tidak sehat itu dimana pohon sudah tidak dapat lagi menjalankan fungsi fisiologisnya diakibatkan oleh kerusakan akibat organisme hidup patogen dan atau faktor lingkungan fisik. Kerusakan pohon sendiri bisa mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman karena jika pohon sudah rusak maka metabolisme dan kegiatan di dalam tubuhnya akan terganggu dan bisa menyebabkan kematian, sehingga perlu dilakukan perlakuan-perlakuan khusus agar nanti kerusakan yang sudah terjadi bisa diminimalisir dan tidak bertambah.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil yaitu dari 17 tipe kerusakan pohon yang ada, untuk lokasi di Taman Ria ada 11 tipe kerusakan yang berarti sebagian besar terdapat disini. Tipe Kerusakan yang tertinggi hingga terendah yaitu cabang patah/mati sebanyak 27 temuan (35%), kanker sebanyak 16 temuan (21%), luka terbuka sebanyak 13 temuan (17%), daun berubah warna 5 temuan (6%), sarang rayap 3 temuan (4%), resinosis/gummosis dan daun, pucuk atau tunas rusak masing-masing sebanyak 2 temuan (3%), serta konk, tubuh buah dan indikator lain, batang/akar patah <3 kaki dari batang serta liana masing-masing sebanyak 1 temuan (1%).

Adapun untuk kategori status kesehatan pohon di Taman Ria yaitu, jumlah pohon kategori Sangat Sehat berjumlah 0 pohon (0%) atau tidak ada, pohon kategori Sehat berjumlah 4 pohon (9%), pohon kategori Kurang Sehat berjumlah 22 pohon (49%), pohon kategori Sakit berjumlah 14 pohon (31%) dan pohon kategori Sangat Sakit berjumlah 5 pohon (11%), sehingga dapat disimpulkan bahwa pohon yang ada di Taman Ria masuk kedalam kategori Kurang Sehat dengan kata lain pohon-pohon tersebut rentan untuk menjadi sangat rusak jika dibiarkan tanpa adanya penanganan dan tetap terpapar oleh polusi, cuaca dan perlakuan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. 2019. Analisis Kesehatan Pohon di Taman Hutan Kota dan Taman Buah Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang. [Skripsi, unpublished]. Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatera Utara. Indonesia.
- Amin, K. 2020. Analisis Kesehatan Pohon di Jalur lintas Tengah Sumatera Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang. [Skripsi, unpublished]. Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan. Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatera Utara. Indonesia.
- Arisanti, S., Sulistyantara, B., & Nasrullah, N. 2022. Evaluasi Kerusakan Fisik Pohon Dalam Upaya Menghadirkan Pohon Jalur Hijau Yang Aman di Kota Padang. *Jurnal Lanskap Indonesia*. 14(2): 69-77.
- Azzahra, R.M. 2018. Analisis Morfofisiologis Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.). [Skripsi, unpublished]. Program Studi Kehutanan. Fakultas Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar. Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Kota Bima. 2020. *Kota Bima 2020 Dalam Angka. Bima Municipality In Figures*. Kota Bima.
- Budiaman, A., & Audia, L. 2022. Kayu Sisa setelah Penebangan Hutan Alam di Indonesia: Suatu Tinjauan Sistematis. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 20(2): 427-436.
- Doria, C., Safe'i R., Iswandaru, D., & Kaskoyo, H. 2021. Analisis Kesehatan Hutan Repong Damar Berdasarkan Indikator Produktivitas. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 5(1): 14-27.
- Fernando, A.A.F., Winarno, G.D., Safe'i, R., & Indriyanto. 2022. Penilaian Kerusakan Pohon Akibat Aktivitas Wisata di Bumi Perkemahan Kubu Perahu Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). *Jurnal Hutan Tropis*. 10(1): 30-37.
- Haikal, F.F., Safe'i, R., Kaskoyo, H., & Darmawan, A. 2020. Pentingnya Pemantauan Kesehatan Hutan Dalam Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (Studi Kasus HKm Beringin Jaya yang di Kelola oleh KTH Lestari Jaya 8). *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 4(1): 31-43.
- Indriyanto. 2012. Dendrologi: Suatu Teori & Praktik Menyidik Pohon. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Irwanto. 2006. Penilaian Kesehatan Hutan Tegakan Jati (*Tectona grandis*) dan eucalyptus (*Eucalyptus pellita*) pada Kawasan Hutan Wanagama I. [Tesis, unpublished]. Pascasarjana. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Indonesia.

- Latifah, S., Valentino, N., Setiawan, B., Muddofir, M., Hidayati, E., Nuraini, & Putra, T.Z. 2021. Species Composition, Structure and Endemicity of Flora Malesiana in the Udayana Urban Forest, Mataram City. *IOP Conference Series; Earth and Environmental Science* 637.
- Negara, H.K., Rachmawati, N., & Payung, D. 2019. Identifikasi Kerusakan Pohon Pinus di Hutan Kota Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scientiae*. 2(4): 635-644.
- Nuhamara, S., & Kasno. 2001. Present Status of Crown Indicators. dalam *Foresy Health Monitoring to Monitor The Sustainability of Indonesia Tropical RainForest*. Bogor. ITTO, Japan and SEAMEO-BIOTROP, Volume II.
- Panjaitan, P. 2016. Analisis Kesehatan Pohon di Jalur Hijau Kota Medan Bagian Selatan. [Skripsi, unpublished]. Program Studi Kehutanan. Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatera Utara. Medan. Indonesia.
- Putra, E. 2004. Pengembangan Metode Penilaian Kesehatan Hutan Alam Produksi. [Tesis, unpublished]. Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Putratama, S.N.I. 2019. Status Kesehatan Pohon di Taman Merdeka dan Taman Balita Kota Binjai, Provinsi Sumatera Utara. [Skripsi, unpublished]. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatera Utara. Medan. Indonesia.
- Putri, K.P., Supriyanto, & Syaufina, L. 2016. Penilaian Kesehatan Sumber Benih *Shorea* spp. Di KHDTK Haurbentes Dengan Metode Forest Health Monitoring. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 13(1): 37-48.
- Rachmadiyanto, A.N., & Rinandio, D.S. 2019. Identifikasi Kesehatan *Intsia* spp. pada Konservasi ex-situ. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 5(2): 383-389.
- Rochmah, S.F., Safe'i, R., Bintoro, A., & Kaskoyo, H. 2020. Analisis Produktivitas Sebagai Salah Satu Indikator Kesehatan Hutan. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 4(2): 204-215.
- Safe'i, R., & Tsani, M.K. 2016. Kesehatan Hutan. Plantaxia. Yogyakarta.
- Sodikin, D. 2014. Penilaian Kesehatan Jalur Hijau di Kota Bogor. [Skripsi, unpublished]. Departemen Silvikultur. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia.
- Tambunan, E.M. 2020. Status Kesehatan Pohon di Taman Ikabina Rantauprapat, Kabupaten Labuhan Batu Provinsi Sumatera Utara. [Skripsi, unpublished]. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatera Utara. Medan. Indonesia.