

PRESS RELEASE

TELAAH KRITIS (*CRITICAL REVIEW*): DAMPAK *ARTIFICIAL LIGHT AT NIGHT* (ALAN) TERHADAP KELESTARIAN KEBUN RAYA BOGOR IPB UNIVERSITY, 23 DESEMBER 2021

Keberadaan Kebun Raya Bogor (KRB) sangat penting bukan hanya bagi Kota Bogor, namun juga Indonesia dan Dunia. Sejarah panjang yang ditorehkan oleh KRB memiliki pengaruh yang sangat besar dalam catatan perjalanan Indonesia dan dunia Internasional. Kebesaran nama menjadikannya ibu dari pusat-pusat penelitian dan berbagai Kebun Raya yang tumbuh subur setelahnya. Tugas dan fungsi yang dijalankan oleh KRB secara tidak langsung telah menyelamatkan Kota dan warganya. Pemeliharaan dan pengembangan koleksi tumbuh-tumbuhan yang sangat beragam memengaruhi iklim mikro yang ada di Kota Bogor dengan mengurangi polusi udara dan menjaga keseimbangan siklus hidrologi. Kebun Raya Bogor juga mendukung penelitian dan ilmu pengetahuan secara luas terkait tumbuhan, biologi, lansekap, hortikultur, konservasi, sejarah, dan budaya.

Akibat perkembangan kota (pertambahan jumlah penduduk, meluasnya area terbangun), KRB mendapat tekanan (*pressure*) yang besar dari faktor eksternal, yang berupa: (i) kepadatan lalu lintas (lebih dari 4.000 kendaraan/jam); (ii) kebisingan dan pencemaran udara ambien (terutama Pb) yang menyertainya; (iii) pencemaran air tanah dan sungai, dan (iv) keberadaan mall, super market, ritel, cafe, hotel, rumah makan dan aneka jasa yang mengubah signifikan lanskap fisik di seputar radius 3 Km dari KRB. Selain itu, faktor internal seperti peningkatan jumlah pengunjung, jumlah sampah, meningkatnya penggunaan fasilitas area hiburan/piknik juga memberikan tekanan yang besar pada KRB.

Atraksi baru berupa wisata “Glow” adalah dimensi baru dari tekanan internal KRB. Bukan hanya jumlah pengunjung yang akan bertambah, tetapi karena dilakukan pada malam hari (yang sebelumnya tidak ada kegiatan). Wisata “Glow” menggunakan cahaya artifisial sebagai pertunjukan cahaya disertai suara (musik), akan memberikan tekanan yang secara kumulatif berpotensi menambah ancaman terhadap kelestarian KRB. KRB walaupun disebut sebagai “kebun” sebenarnya merupakan kawasan konservasi eksitu yang telah berusia 204 tahun dan menjadi rumah berbagai tumbuhan dari berbagai daerah di Indonesia dan dunia. Dalam konteks ini, KRB ini tidak dapat dilihat sebagai “kebun” yang biasa-biasa saja, tetapi merupakan kebun raya yang telah membentuk suatu ekosistem yang stabil dan mempunyai fungsi konservasi. Jika mengacu pada status dan fungsi konservasi dari Kebun Raya selama ini, maka pembangunan Project Glow, menimbulkan pertanyaan yang mendasar: 1) Apakah Project Glow telah didahului oleh studi kelayakan (*Feasibility Studies*)? 2) Sejauh mana Cahaya *Artificial (Artificial Light At Night)* yang menjadi atraksi andalan wisata *Glow* di malam hari berdampak terhadap fisiologi tumbuhan, komunitas satwa, dan bahkan mengancam integritas KRB sebagai suatu ekosistem? 3) Lebih jauh lagi, sejauh mana perubahan ekosistem KRB (akibat ALAN) berdampak lanjutan terhadap ekosistem di luar KRB?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, tim IPB University melakukan telaah kritis secara cepat (*rapid critical review*) dengan cara: (i) menghimpun dan mempelajari hasil-hasil riset pengaruh ALAN terhadap kebun raya (*botanical garden*) yang dimuat dalam berbagai publikasi ilmiah; (ii) serta melakukan wawancara dengan beberapa peneliti dari LIPI dan IPB yang melakukan riset di lingkungan KRB.

Laporan lengkap hasil telaah kritis yang disusun oleh Tim IPB University telah diserahkan pada Rektor IPB dan Walikota Bogor. Adapun ringkasan dari Laporan tersebut adalah sebagai berikut,

- 1) Berdasarkan pengetahuan yang terhimpun sampai saat ini, dampak dari ALAN terhadap kehidupan tumbuhan dan satwa, adalah **penting** dan **negatif**.
- 2) Pengaruh cahaya artifisial akan mengganggu ekofisiologi tumbuhan, perilaku satwa dan dapat meningkatkan mortalitas pada satwa.
- 3) KRB adalah habitat bagi flora yang berasal dari seluruh pelosok Indonesia - bahkan dunia- . KRB juga menjadi habitat/refugia (dan ruang singgah sementara) bagi berbagai satwa :

- KRB telah menjadi tempat singgah bagi lima jenis burung migran, satu jenis di antaranya tergolong dalam kategori Appendix II CITES, yakni Betet Biasa (*Psittacula alexandri*) dan satu jenis lainnya berstatus dilindungi (Peraturan Menteri LHK Nomor P106/KLHK 2018), yakni burung Cica-daun sayap-biru (*Chloropsis cochinchinensis*);
 - KRB telah menjadi wilayah jelajah kalong yang bermigrasi secara periodik dari Taman Nasional Ujung Kulon dan Cagar Alam Pulau Rambut ke KRB;
 - KRB telah menjadi wilayah jelajah burung Koak Malam/Maling yang secara periodik bermigrasi antara KRB dan kampus IPB Darmaga;
 - KRB telah lama menjadi wilayah singgah bagi beberapa populasi lebah hutan (*Apis dorsata*) dan tempat tinggal bagi populasi *Apis* lainnya.
 - KRB telah menjadi habitat bagi 10 jenis kelelawar yang berfungsi sebagai penyerbuk dan penyebar biji dan nektar. Satu jenis di antaranya, Kalong Kapauk (*Pteropus vampyrus*), tergolong dilindungi menurut CITES Appendix II.
- 4) Kajian ekofisiologi tumbuhan (kajian aspek ekologi, fisiologi, dan adaptasi tumbuhan) yang dilakukan oleh peneliti terdahulu, mengungkap beberapa dampak penting dari ALAN.
- Secara umum beragam warna dan pencahayaan ALAN yang disorot ke tumbuhan mengubah ritme jam biologi (*circadian rhythm*) tumbuhan. Interaksi antara tumbuhan dengan polinatornya yang berguna untuk regenerasi koleksi tumbuhan menjadi terganggu.
 - Koleksi tumbuhan memberi respons yang berbeda-beda terhadap sorotan ALAN di malam hari.
 - Bagi tumbuhan yang melakukan proses fotosintesis di siang hari, sorotan ALAN akan mengakibatkan tumbuhan juga melakukan fotosintesis di malam hari. Sebagai akibatnya, terjadi perubahan proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.
 - Bagi tumbuhan yang berumur tua lebih dari 100 tahun, sorotan ALAN akan mengakibatkan gangguan metabolisme tumbuhan. Salah satu indikasinya adalah daun rontok secara tidak wajar dan kemudian dapat berujung pada kematian (Bennie *et al.* 2016)
 - Bagi tumbuhan yang mampu mengikat CO₂ di malam hari, seperti koleksi tumbuhan sukulen (kaktus) di Taman Meksiko, sorotan ALAN mengakibatkan proses pengikatan CO₂ di malam hari tidak terjadi, karena stomata sukulen menjadi tertutup, sehingga pertumbuhan sukulen (kaktus) terhambat
 - Sorotan ALAN diduga kuat akan memunculkan ekspresi sifat yang sebelumnya tidak pernah muncul pada tumbuhan. Penelitian yang dilakukan Kwak *et al.* (2018) menunjukkan bahwa ALAN menjadi faktor penyebab tumbuhan mengalami stress.
- 5) Berbagai studi dampak ALAN terhadap satwa dan serangga, mengungkapkan beberapa temuan penting (McLaren *et al.* 2018; Touzot *et al.* 2019; Hakami *et al.* 2020; Giavi *et al.* 2021):
- Akibat terpapar ALAN, suara panggilan kawin dan aktivitas kawin katak akan berkurang sehingga menghambat proses kembang biak;
 - Giavi *et al.* (2021) menyatakan bahwa adanya ALAN telah terbukti mengganggu interaksi antara tumbuhan dengan polinatornya
 - Knop *et al.* (2017) dalam Nature menyebutkan bahwa ALAN telah terbukti dapat mengancam proses penyerbukan di alam, sehingga dapat mengganggu proses reproduksi tanaman.
 - Hasil penelitian di Brazil menunjukkan bahwa ALAN ternyata menyebabkan menurunnya populasi kunang-kunang (*Photinus* sp.) (Hagen, *et al.* 2015).
 - ALAN meningkatkan ketertarikan burung migran menuju sumber cahaya yang akan berdampak pada navigasi migrasi burung

- Akibat terpapar sorotan ALAN, relasi memangsa-dimangsa antara kelelawar pemakan serangga (insektivora) dengan serangga jenis tertentu menjadi rentan. Sementara bagi kelelawar pemakan buah, pola makan kelelawar jenis ini akan berubah dan selanjutnya memengaruhi pola penyebaran biji di alam;
 - ALAN berpotensi menjadi penyebab kematian serangga, khususnya lebah jenis *Apis dorsata*.
- 6) Kebun Raya Bogor menurut Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bogor 2011-2030 tergolong sebagai Kawasan Pelestarian Alam untuk Perlindungan Plasma Nutfah. Sebagai konsekuensinya, aktivitas apapun di dalam KRB tidak boleh bertentangan dengan fungsinya sebagai kawasan perlindungan plasma nutfah eks-situ. Implikasi lebih lanjut, merujuk pada Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Undang-undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, maka kegiatan wisata yang menggunakan cahaya artifisial di malam hari (wisata Glow) dan diselenggarakan secara komersial di KRB dipastikan tergolong sebagai wajib AMDAL.
 - 7) KRB telah berkembang menjadi suatu ekosistem dengan jalinan interaksi (*interconnectedness*) yang kompleks antara komponen biotik dan abiotik, yang berlangsung dalam tatanan ruang dan waktu, sehingga pengaruh ALAN terhadap serangga/satwa/tanaman di kebun raya tidak bisa dilihat secara linier dan sederhana sebagai “ada atau tidak ada”.
 - 8) *Interconnectedness by place* ditunjukkan oleh adanya keterkaitan antara ekosistem KRB dengan ekosistem di sekitarnya, seperti ruang terbuka hijau Kampus IPB Darmaga, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Taman Nasional Ujung Kulon dan Cagar Alam Pulau Rambut dan area pertanian di sekitar Bogor.
Interconnectedness by time ditunjukkan oleh adanya *cascading effect* dari ALAN dengan dampak terhadap serangga malam (*nocturnal*) juga memengaruhi serangga penyerbuk siang (*diurnal*).
Keterhubungan yang kompleks ini seringkali tidak mudah terkuak dan dipahami tanpa adanya riset jangka panjang.
 - 9) Dalam skala kawasan, upaya melestarikan KRB mensyaratkan adanya peta kepekaan Kawasan Kebun Botani untuk segenap aktivitas dan fasilitas bagi pengunjung, termasuk semisal wisata Glow dengan ALAN. Zonasi kepekaan dalam kawasan KRB dapat ditentukan sebagai berikut :
 - a. area dengan kategori sumberdaya (tumbuhan, areal, habitat, relung) kritis dan harus dikonservasi ;
 - b. area dengan kategori bahaya (pohon tumbang atau patah dahan, getah atau bagian tumbuhan yang beracun dsb), dan
 - c. area yang dimungkinkan dikembangkan untuk pemanfaatan lain sepanjang dalam konteks mendukung fungsi konservasi tumbuhan dan ekosistemnya (wisata ilmiah, interpretasi alam dsb.) dengan tetap menimbang daya dukungnya.
 Zonasi kepekaan ini menjadi basis pertimbangan pengembangan fasilitas dan aktivitas apapun di dalam KRB.
 - 10) Pertimbangan atas adanya sendi-sendi *interconnectedness by time and place* yang telah terbangun secara evolusioner selama 200 tahun terakhir perlu diutamakan apabila dilakukan intervensi/aktivitas di KRB.
 - 11) Berdasarkan analisis situasi tersebut, IPB menyarankan beberapa opsi:
 - a. Menghentikan kegiatan wisata *glow yang menggunakan ALAN*
 - b. BRIN harus memenuhi syarat-syarat yang tertera dalam Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan peraturan UU No 32 Tahun 2009 yaitu: melakukan studi kelayakan tentang

kajian dampak lingkungan hidup (*feasibility study* /AMDAL) berdasarkan sains yang solid/kuat. Metoda yang dikembangkan harus memenuhi kaidah-kaidah sains yang benar.

- *Feasibility study* harus dilakukan dengan merujuk pada pengetahuan-pengetahuan yang sudah terbukti, seperti tertera dalam *Literature review* dari Kajian Ilmiah IPB.
- Dokumen AMDAL harus disusun oleh tenaga ahli yang berkompeten, mampu memenuhi kaidah-kaidah sains yang benar, dan berintegritas. Sebab, kelayakan lingkungan dari kegiatan wisata *Glow* berada di tangan konsultan. Konsultan AMDAL yang telah memiliki sertifikat kompetensi tidak otomatis berintegritas.

- 12) Jika Opsi 11b yang diambil, maka semua kegiatan kunjungan wisata *Glow* di malam hari harus dihentikan sampai terbit hasil studi AMDAL. Selain itu, mengingat KRB bukan hanya merupakan “milik” warga Bogor, tetapi juga komunitas akademik, komunitas konservasi, dan bahkan masyarakat luas; maka dipandang penting dilakukan konsultasi publik saat proses penyusunan AMDAL
- 13) Salah satu kunci penting adalah perlunya zonasi untuk Kebun Raya Bogor. Zonasi ini menjadi kunci bagi pengelolaan Kebun Raya Bogor di masa depan.
- 14) Kebun Raya Bogor yang berusia 204 tahun telah melalui proses suksesi ekologi sebagai kawasan konservasi tumbuhan eksitu dan telah terbentuk asosiasi antara tumbuhan koleksi dengan satwa, khususnya satwa yang melakukan migrasi secara periodik. Perjalanan sebagai Kawasan sejarah dan budaya telah melahirkan berbagai institusi penelitian, pendidikan, seni, bahkan sebagai *pilgrimage* dan rujukan penelitian botani dunia. Pengelolaan Kebun Raya Bogor sangat perlu mempertimbangkan Status Kebun Raya Bogor sebagai **Kawasan Cagar Budaya Kota Bogor** (Keputusan Walikota Bogor No. 430.45-674 Tahun 2020) dan **Tentative List Situs Warisan Dunia UNESCO** yang mensyaratkan adanya Universalitas, Integritas, dan Otentisitas yang tidak dapat diubah.

Bogor, 23 Desember 2021

Tim IPB University

Penanggung Jawab :

Dr.Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr (Kepala LPPM IPB)

Ketua Tim Peneliti :

Prof. Dr. Ir. Damayanti, M.Sc. (Departemen Proteksi Tanaman FAPERTA IPB)

Wakil Ketua Tim Peneliti :

Prof. Dr. Ir. M. Faiz Syaib, M.Agr. (Wakil Kepala LPPM IPB Bidang Penguatan Sumberdaya, Kerjasama dan Pengembangan)

Anggota Tim Peneliti :

Dr. Dra. Triadiati, M.Si. (Departemen Biologi FMIPA IPB)

Dr. Ir. Mirza Dikari Kusri, M.Si. (Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata FAHUTAN IPB)

Dr. Ir. Siti Nurisjah, MSLA. (Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan Wilayah (P4W) LPPM IPB)

Dr. Ir. Soeryo Adiwibowo, M.S. (Departemen Komunikasi dan Pembangunan Masyarakat FEMA IPB)

F. Sastiviani Putri Cantika, S.P (Asisten Peneliti)