DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i4

Introduksi Teknik Bioinformatika dalam Mendukung Kegiatan Konservasi *Ex-Situ* Tumbuhan Langka di Kalimantan Selatan

Dindin Hidayatul Mursyidin*[1], Yudhi Ahmad Nazari[2], Amar Vijai Nasrulloh[3], Muhammad Riyan Firnanda[1]

[1]Laboratorium Genetika dan Biologi Molekuler, Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat

[2]Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

[3]Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat

*Penulis korespondensi: dindinhidayatul@ulm.ac.id

Received: 29 Oktober 2022 / Accepted: 05 Mei 2023

Abstract

Kalimantan is part of the world's megadiversity that has high genetic diversity. However, due to habitat degradation and overexploitation, most of these biodiversity are endangered. Currently, in the Banua Botanical Garden (KRB), South Kalimantan, ex-situ conservation effort of some of rare plants has been carried out. However, this activity is still constrained by many things, one of which is the limited data collection and characterization of the collection of rare plants at the location. The objective of this study is to introduce bioinformatics techniques in supporting ex-situ conservation at the location, especially for research staff and conservation activists at the Banua Botanical Garden and several other government agencies, such as the Center for the Implementation of Environmental and Forestry Instrument Standards (BPSILHK), the Natural Resources Conservation Center (BKSDA), the Agricultural Technology Assessment Center (BPTP), the Swampland Agricultural Research Center (Balittra) and the Center for Supervision and Certification of Food Crop and Horticultural Crops Seeds (BPSBTPH), including the National Research and Innovation Agency (BRIN). In its implementation, 11 participants were present as representatives of the already mentioned institutions. In general, the activity was a success and received agood response from all participants. They were very enthusiastic to participate this activity from beginning to end of program.The *evaluation showed that the output target of this activity was achieved, i.e., the increase in insight and science and technology ability of research staff and conservation activists at the Banua Botanical Garden as well as several agencies involved in the development and application of the latest bioinformatics techniques to support ex-situ conservation activities of rare plants in Kalimantan.*

Keywords*: Bioinformatics, Banua Botanical Garden, Ex-situ conservation*

Abstrak

Kalimantan merupakan bagian megadiversitas dunia yang memiliki keanekaragaman genetik tinggi. Namun, akibat degradasi habitat dan eksploitasi berlebih, sebagian besar keanekaragaman hayati tersebut terancam punah. Saat ini, di Kebun Raya Banua (KRB), Kalimantan Selatan, upaya konservasi ex-situ beragam tumbuhan langka telah dilakukan. Namun demikian, pengembangan KRB sebagai areal konservasi ex-situ masih terkendala banyak hal, salah satunya adalah terbatasnya pendataan dan karakterisasi koleksi tumbuhan langka yang ada di lokasi tersebut. Kegiatan ini bertujuan untuk untuk mengenalkan teknik bioinformatika dalam mendukung konservasi ex-situ di lokasi tersebut, terutama bagi staf peneliti dan pegiat konservasi di Kebun Raya Banua serta beberapa instansi pemerintah lainnya, seperti Balai Penerapan Standar Instrumen Lingkungan Hidup Dan Kehutanan (BPSILHK), Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA), Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra), dan Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSBTPH), termasuk Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Dalam pelaksanaannya, 11 peserta hadir dalam kegiatan tersebut sebagai perwakilan dari lembaga-lembaga yang telah disebutkan. Secara umum, kegiatan berjalan sengan lancar dan mendapatkan tanggapan baik dari seluruh peserta. Peserta kegiatan sangat antusias untuk mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir. Hasil evaluasi memperlihatkan bahwa target luaran kegiatan ini tercapai, yaitu: meningkatnya wawasan dan kemampuan ipteks para staf peneliti dan pegiat konservasi di Kebun Raya Banua serta beberapa instansi yang terlibat tentang perkembangan dan aplikasi teknik bioinformatika terkini untuk mendukung kegiatan konservasi tumbuhan langka secara ex-situ di Kalimantan.

Kata kunci*: Bioinformatika, Kebun Raya Banua, Konservasi ex-situ*

Copyright 2023 Jurnal ILUNG, This is an open access article under the CC BY license

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i4

1. PENDAHULUAN

Kalimantan merupakan salah satu bagian megadiversitas dunia yang memiliki sumberdaya hayati atau keanekaragaman genetik tinggi. Namun, akibat degradasi habitat, seperti deforestasi dan konversi lahan, baik untuk pemukiman, pertanian, perkebunan, dan industri, serta kebakaran hutan dan bencana alam lainnya, sebagian besar keanekaragaman hayati tersebut terancam punah (Sodhi et al., 2004). Sebagai contoh, lima spesies durian endemik Kalimantan, yaitu *Durio dulcis*, *D. kutejensis*, *D. testudinarum*, *D. grandiflorus*, dan *D. acutifolius* termasuk spesies rentan (*vulnerable).* Sementara itu, *D. lanceolatus* tergolong *near threatened* (IUCN, 2020). Oleh karena itu, upaya konservasi atau pelestarian untuk menyelamatkan beragam spesies tersebut sangat penting, bahkan mendesak dilakukan.

Kebun Raya Banua (KRB), yang berlokasi di lingkungan perkantoran Gubernur Kalimantan Selatan, adalah salah satu Unit Pengelola Teknis (UPT) yang mengelola kegiatan konservasi *ex-situ* beragam tumbuhan langka, sekaligus tempat edukasi dan wisata, di Kalimantan Selatan. Dodo & Sriyono (2020) menyatakan bahwa tempat ini telah menampung lebih dari 11 ribu tumbuhan langka yang didapatkan dari berbagai wilayah di Kalimantan. Secara umum, konservasi bertujuan untuk menjamin keberlangsungan hidup spesies, baik intra- dan inter-spesies, serta interaksinya dengan habitat atau lingkungannya (Karp et al., 1997). Dengan kata lain, keberadaan KRB menjadi sangat penting, baik sebagai tempat konservasi, maupun kegiatan lainnya, seperti wisata, pendidikan, penelitian, dan jasa lingkungan (Dodo & Sriyono, 2020).

Namun demikian, pengembangan KRB sebagai areal konservasi *ex-situ* masih terkendala banyak hal. Dua diantaranya adalah: (1) Terbatasnya pendataan dan karakterisasi koleksi tumbuhan langka yang ada di lokasi tersebut. Selama ini, pengenalan atau karakterisasi spesies tumbuhan hanya didasarkan pada penanda morfologis. Padahal penanda tersebut memiliki banyak keterbatasan, selain sangat dipengaruhi faktor lingkungan, juga menghabiskan banyak waktu dalam pengerjaannya (Anumalla et al., 2015); (2) Lemahnya kapasitas SDM pegiat konservasi di KRB dan beberapa lembaga yang terlibat untuk mendeterminasi dan menelusuri kekerabatan genetik tumbuhan langka berdasarkan basis data teknologi infomasi (bioinformatika).

Saat ini, kemajuan teknologi informasi (bionformatika) memiliki kontribusi besar untuk mendukung kegiatan konservasi sumberdaya hayati. Dalam hal ini, perkembangan ilmu bioinformatika telah memudahkan pendataan, penyimpanan dan penelusuran basis data genetik, termasuk rekonstruksi kekerabatan filogenetiknya untuk tujuan konservasi. *National Center for Biotechnology Information* atau lebih dikenal dengan nama GenBank, yang berbasis di Amerika Serikat dan *EMBL's European Bioinformatics Institute* yang berbasis di Eropa adalah dua isntitusi besar yang menyediakan data genomik beragam spesies tumbuhan, termasuk tumbuhan langka untuk tujuan konservasi. Disamping itu, kedua institusi tersebut juga menyediakan sejumlah perangkat lunak (*sofware*) yang dapat digunakan untuk analisis keragaman dan kekerabatan genetik plasma nutfah (Ranjan et al., 2018).

Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan (introduksi) teknik bioinformatika dalam mendukung kegiatan konservasi *ex-situ* tumbuhan langka, terutama bagi staf peneliti dan pegiat konservasi di Kebun Raya Banua, Kalimantan Selatan, termasuk instansi-instansi pemerintah lainnya, seperti Balai Penerapan Standar Instrumen Lingkungan Hidup Dan Kehutanan (BPSILHK), Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA), Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra), Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), dan Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPSBTPH).

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i4

2. METODE

Kegiatan ini dibagi kedalam beberapa tahap pelaksanaan, sebagai berikut:

Penyusunan Modul Kegiatan

Penyusunan modul pendampingan dilakukan untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan. Modul ini berisi panduan lengkap untuk melakukan penelusuran sekuen DNA dan menganalisisnya menggunakan beberapa perangkat lunak (*software*), seperti BLAST untuk menelusuri sekuen DNA di GenBank, Clustal X untuk menyejajarkan sekuen DNA yang telah diperoleh, dan MEGA-X untuk merekonstruksi kekerabatan genetik plasma nutfah yang telah dianalisis sebelumnya (Mursyidin & Makruf, 2020).

Pengenalan (Introduksi) dan Pendampingan Kegiatan

Pengenalan (introduksi) dan pendampingan teknis adalah inti dalam kegiatan ini. Kegiatan ini dilakukan secara langsung dengan metode ceramah dan praktek laboratorium kepada mitra sasaran, yaitu staf peneliti dan pegiat konservasi di Kebun Raya Banua, Kalimantan Selatan dan beberapa instansi terlibat. Materi yang akan disampaikan, sebagaimana telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, yaitu: analisis sekuen DNA, bagaimana menelusurinya di database GenBank, menyejajarkan dan merekonstruksinya kedalam (menjadi) pohon filogenetik menggunakan beberapa software yang tersedia di laman NCBI dan EMBL-EBI, serta menginterpretasikan hasil yang telah diperoleh supaya mudah dipahami. Kegiatan ini akan dibagi kedalam beberapa sesi dan melibatkan mahasiswa dalam pelaksanaannya.

Evaluasi Kegiatan

Hasil kegiatan akan dievaluasi menggunakan metode kuesioner. Melalui metode ini akan diketahui seberapa besar pemahaman dan penguasaan materi peserta kegiatan tentang alih ipteks yang disampaikan, yaitu aplikasi biologi molekuler dan bioinformatika untuk mendukung kegiatan konservasi tumbuhan langka secara ex-situ di Kalimantan Selatan. Selain itu, melalui metode kuesioner juga akan diketahui permasalahan-permasalahan lainnya yang berkaitan dengan kegiatan konservasi yang dilakukan, serta saran-saran sebagai tindak lanjut untuk kegiatan berikutnya. Pengisian kuesioner dilakukan sebelum dan setelah kegiatan dilaksanakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Kamis, tanggal 7 Juli 2022, di *Learning Center* Fakultas MIPA ULM yang merupakan salah satu laboratorium komputer terpadu yang telah dilengkapi fasilitas memadai untuk pelaksanaan workshop bioinformatika. Dalam kegiatan ini, hadir 11 orang peserta yang berasal UPT Kebun Raya Banua sebagai mitra utama, serta beberapa instansi pemerintah lainnya, sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

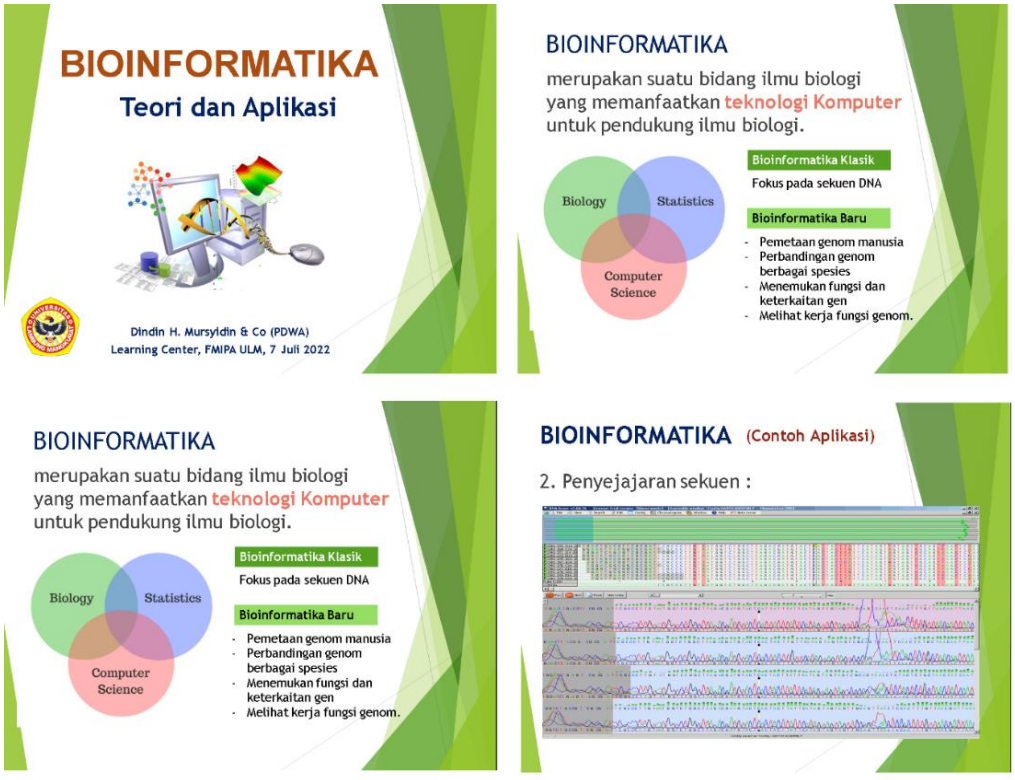
Tabel 1. Peserta yang mengikuti kegiatan pelatihan bioinformatika

Instansi	Peserta (orang)
Kebun Raya Banua	2
Balittra	2
BPTP	3
BPSBTPH	1
BKSDA	1
BPSILHK	1
BRIN	1
Total	11

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i4

Secara teknis, kegiatan dibagi kedalam dua sesi, yaitu pemaparan materi bioinformatika (Gambar 1B) dan pendampingan pelatihan secara langsung (Gambar 1C). Contoh materi presentasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan: A = *standing banner* yang dibuat; B = sesi pemaparan materi; C = pendampingan teknis aplikasi bioinformatika dalam mendukung kegiatan konservasi secara ex-situ di Kalimantan



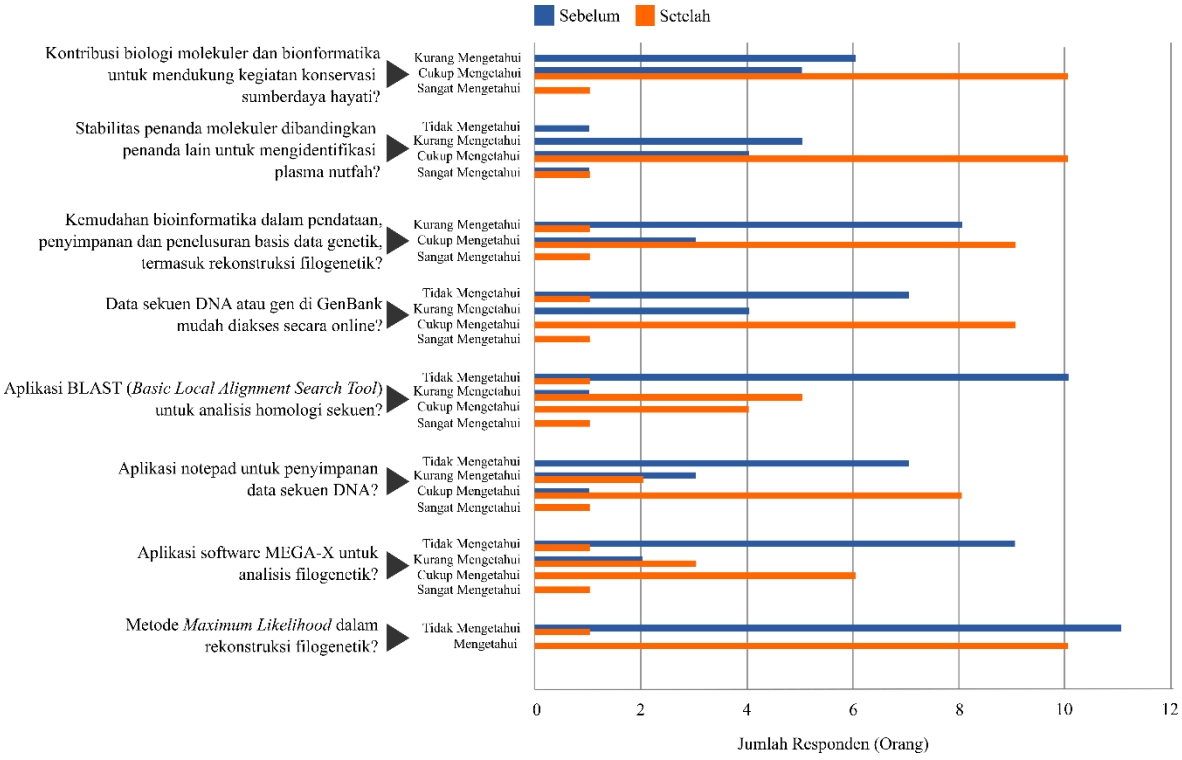
Gambar 2. Cuplikan materi presentasi yang disampaikan dalam kegiatan

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i4

Secara umum, kegiatan berjalan lancar dan mendapatkan tanggapan yang baik dari para peserta. Para peserta sangat antusias mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir. Mereka diajari tentang penelusuran sekuen DNA di GenBank, menyejajarkan dan menganalisisnya lebih lanjut untuk merekonstruksi pohon filogenetik yang bermanfaat dalam kegiatan konservasi tumbuhan langka. Dalam kegiatan ini pula dikenalkan beberapa perangkat lunak komputer (*software*) yang dapat digunakan untuk mengolah dan menganalisis data sekuen molekuler tersebut.

Hasil Evaluasi

Berdasarkan kuesioner yang dibagikan pada saat sebelum dan setelah kegiatan dilaksanakan, diperoleh gambaran bahwa target kegiatan tercapai, yaitu meningkatnya wawasan dan pengetahuan peserta (target sasaran) tentang aplikasi bioinformatika dalam mendukung kegiatan konservasi tumbuhan langka secara *ex-situ* di Kalimantan Selatan. Gambar 3 memperlihatkan ketercapaian target tersebut berdasarkan kuesioner yang telah disusun tim pelaksana.



Gambar 3. Grafik hasil evaluasi kegiatan, secara umum menunjukkan peningkatan kemampuan dan wawasan peserta tentang aplikasi teknik bioinformatika untuk mendukung kegiatan konservasi

Menurut Mursyidin & Makruf (2020), kegiatan semacam ini memiliki banyak kelebihan, diantaranya mudah dilakukan dan hanya memerlukan biaya yang rendah, serta efisien dalam mendukung kegiatan konservasi plasma nutfah pada masa mendatang. Oleh karena itu, hasil kegiatan ini sangat perlu untuk dievaluasi lebih lanjut, mengingat pentingnya kegiatan konservasi tumbuhan langka di Kalimantan.

4. KESIMPULAN

Secara umum, kegiatan introduksi teknik bioinformatika dalam mendukung kegiatan konservasi *ex-situ* tumbuhan langka di Kalimantan berjalan dengan lancar dan mendapat tanggapan yang baik dari para peserta. Peserta kegiatan sangat antusias untuk mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir. Hasil evaluasi kegiatan juga menunjukkan bahwa

DOI: https://doi.org/10.20527/ilung.v2i4

wawasan dan kemampuan peserta untuk mengaplikasikan teknik tersebut meningkat, meskipun perlu dievaluasi lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis haturkan kepada beberapa mahasiswa, teknisi, dan siswa magang yang telah membantu terlaksananya kegiatan ini. Kegiatan ini dibiayai melalui hibah PDWA tahun 2022, sesuai nomor kontrak SP DIPA-023.17.2.677518/2022, tanggal 17 November 2021.

DAFTAR PUSTAKA

Anumalla, M., Roychowdhury, R., Geda, C. K., Mazid, M., & Rathoure, A. K. (2015). Utilization of plant genetic resources and diversity analysis tools for sustainable crop improvement with special emphasis on rice. *International Journal of Advance Research*, *3*(3), 1155–1175.

Dodo, & Sriyono, A. (2020). Kiprah kebun raya banua dalam menjalankan lima fungsi. *Warta Kebun Raya Edisi Khusus*, *18*(1), 34-48.

IUCN. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/search?query=durio spp&searchType=species.

Karp, A., Kresovich, S., Bhat, K. V., Ayad, W. G., & Hodgkin, T. (1997). Molecular tools in plant genetic resources conservation: a guide to the technologies. In *IPGRI Technical Bulletin* (Vol. 2).

Mursyidin, D. H., & Makruf, M. I. (2020). Keanekaragaman dan kekerabatan genetik *Artocarpus* berdasarkan penanda DNA kloroplas *mat*K & *rbc*L: Kajian *in silico*. *Floribunda*, *6*(5), 167–206.

Ranjan, R., Vinayak, S., & Pandey, S. K. (2018). Significance of bioinformatics in the conservation of biodiversity and databases. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, *7*(12), 3008–3012.

Sodhi, N. S., L. P. Koh, B. W. Brook, & Peter K. L. Ng. (2004). Southeast Asian Biodiversity: An Impending Disaster. *Trends in Ecology and Evolution 19*(12), 654–60.