

PENANDA MOLEKULER DALAM IDENTIFIKASI DAN ANALISIS KEKERABATAN TUMBUHAN

Faradila Syafira (1810422013) – Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Andalas, Padang

Identifikasi dan taksonomi tumbuhan diketahui telah lama menggunakan karakter morfologi seperti bentuk daun, batang, bunga, dan biji. Karakter-karakter morfologi tersebut dapat pula digunakan untuk menganalisis kekerabatan antarspesies tumbuhan. Namun, karakter morfologi dinilai masih terbatas karena dapat dipengaruhi oleh lingkungan. Penanda lain yang lebih stabil berupa penanda biokimia dapat berupa isozim. Penanda ini dinilai lebih baik karena kurang dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan karakter kuantitatif dan lebih cocok untuk identifikasi varietas, namun terkadang penanda ini juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar genotip yang diuji. Keterbatasan tersebut memunculkan penanda molekuler, yakni penanda yang ditentukan langsung oleh materi genetik berupa DNA. Sekuen DNA memberikan banyak karakter state karena perbedaan laju perubahan basa-basa nukleotida di dalam lokus yang berbeda dan lebih akurat serta menghasilkan kekerabatan yang lebih alami. Karakter penanda molekuler berupa sekuen DNA pada tumbuhan dapat diambil dari genom nDNA, cpDNA, dan mtDNA. Sekuen DNA yang banyak digunakan pada tumbuhan ialah: mikrosatelit, ITS, gen *rbcL*, *gapC*, *ndhF*, *matK*, ISSR, SRAP, ITS dan *trnH-psbA*. Gen *rbcL* telah direkomendasikan sebagai penanda DNA yang akurat pada tumbuhan.

Karakter morfologi berupa bentuk daun, batang, bunga, biji dan karakter fisiologi berupa kandungan fitokimia adalah acuan identifikasi dan klasifikasi tumbuhan. Sistem taksonomi sekarang ini banyak ditemukan berdasarkan pada kemiripan morfologi dan fisiologi tersebut. Salah satu panduan klasifikasi tumbuhan adalah Cronquist (1981) dalam Suparman (2011) yang mengklasifikasikan ribuan tumbuhan berdasarkan karakter morfologi. Selain itu, terdapat buku karangan Backer dan Van Den Brink (1965) berisi ratusan tamanan yang ada di Pulau Jawa yang dikelompokkan berdasarkan karakter morfologi. Namun, pengelompokan berdasarkan karakter morfologi pada tumbuhan masih terbatas, misalnya pada klasifikasi Genus *Mangifera* terbaru yang dipublikasi oleh Kostermans Bompard menunjukkan keraguan pengelompokan (Yonemori, dkk. 2002). Hal tersebut dapat dilihat pada kelompok *uncertain position* untuk 11 spesies dari *Mangifera* yang telah diidentifikasi. Terbatasnya penanda morfologi dapat pula terlihat pada pengklasifikasian tanaman *Philantus niruri* (Hidayat, dkk. 2008) yang mana karakter warna individu tumbuhannya sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitar.

Perkembangan biologi molekuler saat ini mulai berperan penting dalam perkembangan berbagai cabang Biologi, terutama peranan biologi molekuler dalam identifikasi, pengelompokan, dan kekerabatan tumbuhan. Semua proses kehidupan seperti perkembangan, fisiologi, dan reproduksi semua organisme dapat dilihat melalui pendekatan molekuler. Kajian evolusi saat ini dipengaruhi oleh perkembangan Biologi molekuler, dan sebaliknya pendekatan evolusi juga digunakan untuk memahami dan mengembangkan Biologi molekuler (Nei dan Kumar, 2000). Perkembangan kedua ilmu tersebut berpengaruh pada pendekatan filogenetik, sehingga kekerabatan antarorganisme yang awalnya hanya berdasarkan data morfologi, anatomi, fisiologi dan paleontologi tetapi sekarang berkembang teknik molekuler dalam rekonstruksi filogenetik. Hal ini juga untuk menganalisis adanya organisme kompleks yang sulit dibedakan jika hanya dengan data morfologi. Data molekuler tersebut dapat berupa peta restriksi, hibridisasi DNA, sekuen protein dan sekuen DNA. Peneliti cenderung menggunakan sekuen DNA karena dianggap lebih mudah dibanding dengan informasi molekuler yang lain (Li dan Graur, 1991).

Pengelompokan tumbuhan menggunakan penanda molekuler dilakukan oleh Asra, Syamsuardi, Mansyurdin, & Witono (2014) pada Rotan Jernang Besar (*Daemonorops draco*) menggunakan penanda

Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) menemukan bahwa terdapat tiga kelompok *D. draco* yang memiliki kemiripan, yaitu kelompok dari populasi Bengayoan, kelompok dari populasi Nunusan, dan kelompok dari tiga populasi; Tebo, Sepintum, dan Mandiangin dengan nilai kemiripan berkisar antara 0.07-0.93. Selain itu, penanda molekuler juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi apakah suatu tumbuhan merupakan spesies asli ataukah kultivar. Misalnya pada penelitian yang menggunakan gen ITS dan MatK oleh Syamsuardi, Chairul, & Murni (2018) pada kultivar asli Duku (*Lansium parasiticum*) untuk mengidentifikasi duku asli dari Kumpeh, Jambi dan daerah lain seperti Sorolangun, Tebo, Selat, dan Bangko. Penggunaan penanda molekuler juga dapat dilakukan untuk mengklarifikasi jenis kelamin suatu individu dan variasi genetik suatu spesies tumbuhan seperti yang dilakukan oleh Aseny, Syamsuardi, & Nurainas (2021) dalam mengklarifikasi jenis kelamin suatu individu dan variasi genetik pada pohon Andalas (*Morus macroura*). Terakhir, penanda molekuler juga dapat dimanfaatkan untuk menganalisis kekerabatan suatu spesies tumbuhan dengan tumbuhan lain. Contohnya pada penelitian yang dilakukan oleh Maulidah, Fitri, Nurainas, & Syamsuardi (2019) menggunakan penanda ITS + trnH-psbA menemukan bahwa *Alpinia denticulata*, *Alpinia mutica*, dan *Alpinia javaniaca* berada pada klade yang sama yaitu klade Rafflesian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aseny, N. Syamsuardi, S., & Nurainas, N. (2021). Molecular Characterization of Andalas Tree Dioecious Plant (*Morus macroura* Miq.) using SRAP Marker. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 741
- Asra, R., Syamsuardi, Mansyurdin, & Witono, J. R. (2014). The Study of Genetic Diversity of *Daemonorops draco* (Palmae) using ISSR Markers. *BIODIVERSITAS*, 15, 109-114
- Backer, C.A. & Van Den Brink, R.C.B. (1965). *Flora of Java (Spermatophytes only) Vol. II, Angiospermae, Families*. Netherland: N.V.P Nordhoff. Groningen.
- Hidayat, T., Kusumawaty, D., Kusdianti, Yati, D.D., Muchtar, A.A., & Mariana, D. 2008. Analisis Filogenetik Molekuler pada *Phyllanthus niruri* L. (Euphorbiaceae) Menggunakan Urutan Basa DNA Daerah Internal Transcribed Spacer (ITS). *Jurnal Matematika dan Sains*, 13, 1
- Li, W. & Graur, D. (1991). *Fundamental of Molecular Evolution*. Sinauer Associates Inc.
- Maulidah, R., Fitri, S.E., Nurainas, Syamsuardi, & Arbain, D. (2019). Two New Records of *Alpinia* Roxb. (Zingiberaceae) in Sumatra, Indonesia and Phylogenetic Relationship to Their Allied Species. *Check List*. 15, 1, 109-117
- Nei, M. & Kumar, S. (2000). *Molecular Evolution and Phylogenetics*. Oxford University Press.
- Suparman. (2011). Analisis Filogenetik Genus *Mangifera* Menggunakan Gen rbcL DNA Kloroplas. SITH-ITB. Bandung
- Syamsuardi, Chairul, & Murni, P. (2018). Analisis of Genetic Impurity of An Original Cultivar Duku (*Lansium parasiticum*) (Obsbeck.) K.C. Sahni & Bernnet.), from Jambi, Indonesia Using ITS and MatK Gene. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)*, 3, 2
- Yonemori, K., Honso, C., Kanzaki, S., Wiadthong, W., & Sugiura, A. (2002). Phylogenetic Relationship of *Mangifera* species Revealed by ITS Sequences of Nuclear Ribosomal DNA and a Possibility of Their Hybrid Origin. *Plant Syst*, 231, 59-75