



Sumber foto: vator.tv

## Penerapan Bioteknologi pada Seleksi Sengon Unggul Toleran Penyakit Karat Tumor untuk Mendukung Pemuliaan Tanaman Partisipatif (Participatory Plant Breeding)

Dr. Ir. Asri Insiana Putri, MP.

Dalam beberapa dekade terakhir epidemi penyakit karat tumor (*gall rust*) pada sengon menyerang secara luas pada berbagai wilayah secara luas di Indonesia. *U. falcatarium* (Sacc.) McAlp. telah diidentifikasi sebagai penyebab penyakit karat tumor pada tanaman sengon. Upaya pencegahan dan penanggulangan belum menunjukkan hasil signifikan.

Potensi hutan rakyat yang cukup besar dinilai mampu meningkatkan kesejahteraan rakyat sekaligus dapat mendukung pasokan bahan baku industri kehutanan yang berkualitas dan berkelanjutan tanpa mengabaikan kualitas lingkungan. Data jumlah pohon dari hutan rakyat hasil sensus tahun 2013 oleh Biro Pusat Statistik (Anonim, 2014) menunjukkan bahwa pada tahun 2003 sampai dengan 2013 menunjukkan peningkatan penanaman pohon sengon yaitu 448,18 %. Banyaknya jumlah pohon sengon pada hutan rakyat merupakan parameter tingginya minat masyarakat untuk mengusahakan jenis ini, terjaganya bahan baku dan jaminan harga jual dengan baik. Meluasnya budidaya sengon secara monokultur, tertinggi terjadi di pulau Jawa mencapai 510,63 % dari tahun 2003 hingga 2013 berpotensi terjadi peningkatan intensitas serangan penyakit karat tumor di berbagai wilayah.

Berdasarkan hasil analisis finansial pengendalian penyakit karat tumor pada tanaman sengon, Prakoso (2016) menyatakan bahwa pada pola kondisi normal tanaman sengon mempunyai nilai *Net Present Value* (NPV) Rp. 50.012.460,56/ha/6 tahun; *Benefit Cost Ratio* (BCR) 5,98 dan *Internal Rate of Return* (IRR) 53%. Kondisi penyakit karat tumor yang tidak ditangani mempunyai nilai NPV -951.363,75; BCR 0,91 dan IRR 3%. Nilai-

Ringkasan  
Eksekutif

nilai kelayakan proyek pada kondisi sengon dengan penyakit karat tumor yang tidak ditangani tersebut adalah mempunyai nilai NPV negatif maka proyek ini tidak layak dilaksanakan karena tidak dapat memperoleh pendapatan sebesar biaya yang dikeluarkan; nilai BCR < 1 maka proyek ini dikatakan mengalami kerugian.

Penggunaan bioteknologi dinilai lebih meningkatkan efektivitas, akurasi dan percepatan seleksi genetik toleran penyakit untuk memperoleh tanaman unggul termasuk dalam ketahanan terhadap penyakit dibandingkan secara konvensional.

Manfaat praktisnya adalah untuk memberikan informasi bagi para pengambil keputusan baik di tingkat pusat maupun daerah dalam pelaksanaan kebijakan kesehatan hutan. Secara akademis hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam penelitian pada aspek toleransi tanaman terhadap penyakit karat tumor. Mengingat penelitian ini menggunakan pendekatan bioteknologi untuk seleksi tanaman toleran penyakit *in vivo* di persemaian dan *in vitro*, maka hasilnya dapat dimanfaatkan untuk mengurangi tekanan lingkungan yang merugikan akibat pengendalian penyakit menggunakan bahan kimia. Metode ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif prosedur seleksi pada pemuliaan tanaman hutan terpadu yang ramah lingkungan. Penggunaan tanaman yang toleran

## Pernyataan Masalah

Seleksi konvensional sengon toleran penyakit sebagai salah satu pendekatan terpadu pada pengendalian jasad pengganggu tanaman sampai saat ini mempunyai kendala utama pada akurasi sifat toleran yang terbatas berdasarkan sifat fenotipe tanaman serta kendala waktu regenerasi tanaman hutan yang panjang. Akurasi toleransi tanaman sengon terbatas pada fenotipe gejala serangan yang ditimbulkan, sedangkan sifat genetik berdasarkan pertimbangan dan konsekuensi mikro ekologi belum diketahui sepenuhnya. Kontrol genetik patogen penyebab penyakit, sistem

terhadap suatu penyakit secara ekonomi dapat mengurangi tambahan energi untuk mencegah atau menanggulangi kerusakan dan tetap menjaga keberadaan tanaman-patogen di dalam keseimbangan ekosistem. Secara luas dapat menjamin berlangsungnya suksesi, komposisi, distribusi dan kelimpahan spesies serta menjaga fungsi dan struktur hutan, kondisi tapak maupun habitat asli hutan.

Manfaat langsung tersedianya bibit unggul sengon toleran karat tumor bagi pengelola hutan maupun industri sengon adalah menahan laju perkembangan penyakit yang cepat (*ledakan/outbreak*) atau menunda terjadinya epidemi dan secara tidak langsung menurunkan tingkat populasi penyakit karat tumor. Upaya penyediaan bibit unggul dengan perbanyakan vegetatif kultur jaringan untuk menjaga sifat toleran tetua penting dilakukan oleh pemerintah sebagai institusi selektor dan penghasil F1 (materi tetua sumber eksplan kultur jaringan). Perbanyakan kultur jaringan klon unggul toleran karat tumor dapat dilakukan oleh institusi di daerah untuk masyarakat bekerja sama dengan industri-industri swasta. Monitoring dan pemusnahan inang atau bagian inang dengan sanitasi dan tindakan silvikultur yang tepat seperti persemaian sehat, lokasi penanaman, penanaman multikultur, pemeliharaan intensif merupakan tindakan yang perlu diperhatikan pada pengelolaan terpadu sengon toleran karat tumor ini (Pemuliaan Tanaman Partisipatif).

interaksi genetik tanaman inang dan patogen yang belum dikuasai serta induksi sifat toleran penyakit melalui persilangan antar spesies yang memerlukan siklus uji keturunan tanaman hutan yang panjang pada program pemuliaan konvensional menjadi kendala memperoleh sengon toleran karat tumor. Dengan demikian, pengendalian penyakit karat tumor sampai saat ini belum dapat dikuasai dan bibit toleran karat tumor belum dapat tersediakan. Produksi bibit sengon sampai saat ini terpenuhi dari sumber bibit tak terseleksi, mengakibatkan kerugian besar pada

tingkat petani sampai dengan industri-industri pengolahan sengon akibat serangan karat tumor.

Kontrol genetik melalui struktur anatomi, aktivitas enzim, proses biokimia dan molekuler pada sistem pertahanan tanaman terhadap karat tumor menjadi permasalahan yang dihadapi untuk melakukan seleksi klon unggul sengon toleran. Pendekatan bioteknologi untuk seleksi spesies toleran *in vitro* maupun teknik perbanyakan vegetatif memerlukan metode kultur jaringan. Sampai saat ini, kultur jaringan sengon masih terkendala pada penggunaan materi eksplan secara vegetatif. *U. falcatarium* merupakan jenis jamur patogen yang tidak dapat dibiakkan pada media kultur di laboratorium (*uncultured*), kondisi ini menjadi salah satu kendala teknik seleksi *in vitro*. Selama ini penelitian teknik seleksi tanaman toleran penyakit *in vitro* menggunakan filtrat dari budidaya patogen sebagai media seleksi. Filtrat *gall*

karat tumor yang mengandung senyawa spesifik hasil interaksi inang *F. moluccana* dan patogen *U. falcatarium* perlu dikaji untuk media seleksi kultur jaringan.

Sebesar apapun upaya pemuliaan sengon untuk mendapatkan klon unggul tidak mencapai nilai optimal bila mengalami serangan penyakit dan sekecil apapun faktor genetik yang mengendalikan toleransi tanaman inang tetap meningkatkan keunggulan bibit hasil seleksi. Sampai saat ini penguasaan teknologi dan klon-klon unggul tanaman dikuasai industri-industri besar dengan harga tinggi yang awalnya berasal dari materi genetik dan seleksi alam yang dimiliki masyarakat petani hutan. Pemanfaatan bioteknologi untuk pemberdayaan masyarakat petani hutan dengan industri sebagai mitra usaha dalam rangka Pemuliaan Tanaman Partisipatif (*Participatory Plant Breeding*) belum optimal.

**Fakta Saat Ini** Epidemi penyakit karat tumor pada

sengon di seluruh Indonesia.

### Metode

Terdapat berbagai metode pendekatan yang berbeda untuk mendapatkan genotipe dan seleksi melalui pemuliaan pohon yang toleran (Kiralý *et al.*, 1974; Dhingra & Sinclair, 1986; Lebeda 1986; Trigiano *et al.*, 2004; Singh & Singh, 2005). Pendekatan seleksi secara umum diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan

agen seleksi yaitu secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung adalah melakukan seleksi melalui inokulasi miselia atau spora patogen sebagai agen seleksi pada seluruh bagian tanaman hidup atau penularan melalui organ tanaman yang sudah terinfeksi penyakit (Schwartz & Singh, 2013).

### Pilihan dan Rekomendasi Kebijakan

Monitoring dan evaluasi sengon toleran karat tumor hasil seleksi dan hasil perbanyakan vegetatif pada skala laboratorium dan uji lapangan perlu dilakukan secara kontinyu oleh pemerintah, masyarakat dan industry untuk memantau tingkat toleransi pada beberapa generasi.

Penerapan program pemuliaan modern untuk mengantisipasi penyempitan keragaman genetik akibat ketatnya seleksi laboratorium melalui penanaman di lapangan dan seleksi alam.

Penerapan konsep pemuliaan tanaman partisipatif (*participatory plant breeding*) pada penguasaan klon tanaman unggul dan teknologi; plasma nutfah dikuasai masyarakat sebagai pemilik sedangkan industri benih/bibit mengasasi pemanfaatan sumberdaya genetik.

Program ini dapat dilaksanakan di Ditjen PSKL, Perum Perhutani, Pemerintah Daerah dengan narasumber dan sekaligus alih teknologi di tingkat rakyat oleh Badan Litbang dan Inovasi. Badan Litbang dan Inovasi perlu menyusun panduan praktis dan sederhana agar dapat dengan mudah dipahami masyarakat luas.

**Rujukan Untuk Konsultasi** Dr. Ir. Asri Insiana Putri, MP.  
(asriip@yahoo.co.id)  
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta.

- Referensi** Anonim. 2014. Potensi Hutan Rakyat Indonesia 2013. Pusat Inventarisasi dan Statistika Kehutanan. Departemen Kehutanan dan Direktorat Statistika Pertanian, Badan Statistika Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Dhingra O. D., J. B. Sinclair. 1986. Basic Plant Pathology Methods. CRC Press, Boca Raton, Florida. USA, pp 355.
- Király Z, Z. Klement, F. Solymosy, J. Vörös. 1974. Methods in Plant Pathology. Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary, 509 pp.
- Lebeda A. 1986. Methods of Testing Vegetable Crops for Resistance to Plant Pathogens. VHJ Sempra, VŠÚZ (Research and Breeding Institute for Vegetable Crops) Olomouc, Czech Republic, 286 pp.
- Prakosa A. 2016. Analisis Finansial Pengendalian Penyakit Karat Tumor pada Tanaman Sengon (*Falcataria moluccana*) di RPH Pandantoyo, KPH Kediri (Skripsi). Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Singh D.P., A. Singh. 2005. Disease and Insect Resistance in Plants. Science Publishers Inc., Enfield. New Hampshire, USA, 417 pp.
- Trigiano R. N., M. T. Windham, A. S. Windham. 2004. Plant Pathology. Concepts and Laboratory Exercises. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 413 pp.

