

EKSPEDISI INOKULASI POKOK KARAS DI HUTAN

*Chong Saw Peng, Mohd Fajri Osman dan Rusli Zakaria
Bahagian Agroteknologi dan Biosains
Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)
Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI)
Bangi, 43000 Kajang, Selangor, MALAYSIA

*E-mail: sawpeng@nm.gov.my

Abstrak

Ekspedisi inokulasi pokok karas di hutan merupakan satu kerja lapangan utama bagi kumpulan penyelidik gaharu di Nuklear Malaysia untuk membuktikan kajian inokulasi karas di habitat hutan yang sebenar. Ekspedisi ini telah dijalankan sebanyak 4 kali di kawasan hutan Malaysia termasuk hutan Gunung Tebu di Terengganu, hutan Murum di Belaga, Sarawak, hutan Kampung Timbang di Kota Belud, Sabah dan hutan Nuklear Malaysia di Dengkil, Selangor. Persediaan ekspedisi ini bermula daripada penyediaan bahan dan kelengkapan kajian, pengangkutan masuk ke kawasan hutan, pencarian dan pengecaman pokok karas di hutan dan akhirnya menjalankan kerja inokulasi pada pokok karas. Aspek keselamatan kumpulan diutamakan dulu dalam kerja persiapan dan pelaksanaan ekspedisi ini.

Kata kunci: *Inokulasi Karas, Gaharu, Hutan*

PENGENALAN

Kayu gaharu merupakan satu khazanah hutan yang bernilai tinggi yang dihasilkan oleh pokok karas, *Aquilaria* spp. Pokok karas ini banyak dijumpai di kawasan hutan Malaysia termasuk Sabah dan Sarawak. Di Malaysia pokok karas yang banyak dijumpai di dalam hutan terdiri daripada 5 spesis berlainan iaitu *A. malaccensis*, *A. hirta*, *A. beccariana*, *A. microcarpa* dan *A. rugosa*. *A. crassna* dan *A. subintegra* merupakan spesis yang dibawa masuk ke Malaysia melalui negara Thailand dan kebanyakannya ditanam di ladang.

Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) terlibat dalam kajian gaharu sejak 2004, bermula dengan wujudnya permintaan daripada industri gaharu tempatan dengan harapan para penyelidik Nuklear Malaysia dapat membantu mereka dalam pelbagai aspek termasuk penghasilan anak benih, penanaman, pemprosesan kayu gaharu dan sebagainya. Salah satu permintaan adalah mempermudah proses penghasilan kayu gaharu daripada pokok karas.

Penghasilan kayu gaharu secara semula jadi daripada pokok karas merupakan satu proses yang amat rumit dan mengambil masa yang lama. Hasilan kayu gaharu semula jadi adalah sangat sedikit dan terhad disebabkan oleh faktor-faktor cuaca dan alam sekitar. Oleh yang demikian, para penyelidik Nuklear Malaysia telah mengkaji proses penghasilan kayu gaharu dan telah membangunkan satu kaedah inokulasi yang dapat meningkatkan tempoh penghasilan kayu gaharu daripada berpuluh-puluh tahun kepada 12 bulan.

Teknologi inokulasi baru ini perlu diuji ke atas pokok karas yang matang bagi menguji keberkesanan teknologi inokulasi dalam penghasilan kayu gaharu. Sebanyak 4 kali ekspedisi kerja lapangan inokulasi pokok karas hutan telah dijalankan sepanjang masa ini, kawasan hutan yang diliputi adalah seperti hutan Gunung Tebu di Kuala Terengganu, Terengganu, hutan Murum di Belaga, Sarawak, hutan Kampung Timbang di Kota Belud, Sabah dan hutan Nuklear Malaysia di Dengkil, Selangor. Sesetengah ekspedisi inokulasi pokok karas ini telah dilaksanakan di bawah projek ScienceFund dan InnoFund.

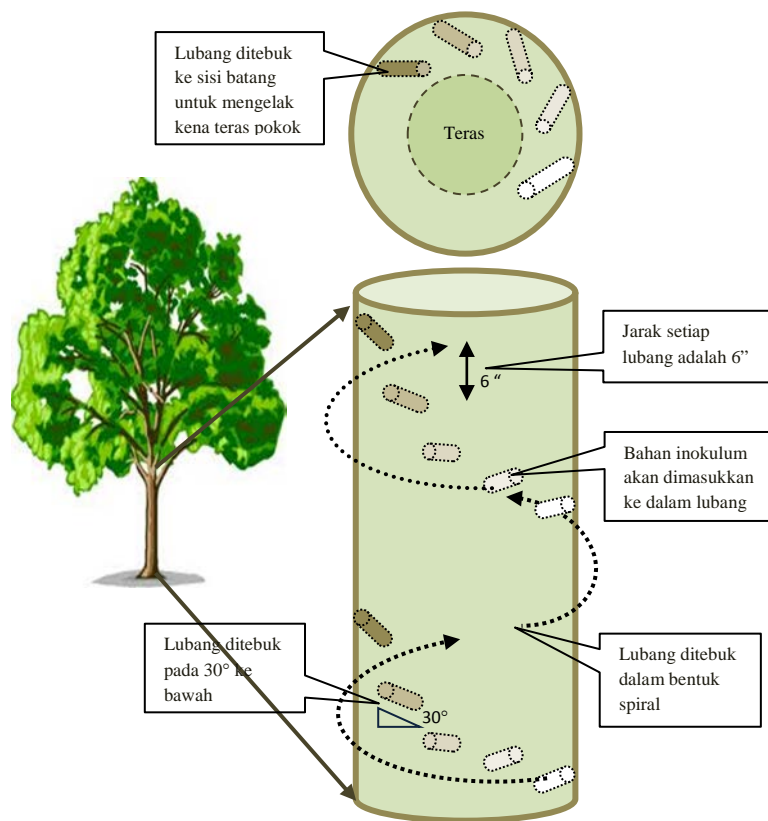
BAHAN DAN KAEDAH

Persiapan barangan

Dalam ekspedisi inokulasi pokok karas ini, persiapan sebelum masuk hutan adalah sangat penting untuk memastikan segala keperluan dan bahan kajian dibawa bersama, misalnya peralatan inokulasi, penjana elektrik, minyak petrol dan bahan perangsang gaharu. Perjalanan memasuki hutan adalah mencabar dan pencarian pokok karas dalam hutan mengambil masa yang agak panjang. Peralatan keselamatan seperti peralatan memanjat, parang dan kompas perlu dibawa bersama demi melancarkan ekspedisi ini. Akhirnya ialah makanan dan minuman perlu dibawa seringkas yang boleh secara individu kerana sekali masuk ke dalam hutan, maka perlu siapkan semua kerja inokulasi baru boleh keluar dari hutan.

Cara Inokulasi Pokok Karas

Kaedah inokulasi pokok karas semula jadi adalah seperti ditunjukkan dalam Rajah 1. di mana pokok karas yang mencapai saiz lebih daripada 60 cm ukur lilitnya dengan ketinggian melebihi 5 meter telah dipilih untuk diuji dengan kaedah inokulasi. Lubang yang bersaiz kecil telah ditebuk pada batang pokok karas dengan mengarah ke 30° bawah dalam bentuk spiral seperti ditunjukkan pada Rajah 1. Setiap lubang dimasukkan larutan perangsang gaharu sampai penuh dan dibiarkan tanpa tutup selama 12 bulan bagi proses penghasilan gaharu berlaku.



Rajah 1: Kaedah inokulasi pokok karas yang dibangunkan oleh Nuklear Malaysia.

HASIL DAN PERBINCANGAN

Sepanjang ekspedisi inokulasi pokok karas ini, sebanyak 4 kali kerja lapangan inokulasi telah berjaya dilaksanakan. Kali pertama ekspedisi inokulasi dijalankan di hutan Nuklear Malaysia di Dengkil, Selangor pada 2006. Ekspedisi ini merupakan latihan permulaan bagi kumpulan para penyelidik untuk mengalami persekitaran hutan sebenar. Dalam ekspedisi pertama, sebanyak 170 pokok karas semula jadi telah dikenalpasti dan kebanyakannya terdiri daripada *A. malaccensis* dan *A. hirta*. Antara 170 pokok karas itu, sebanyak 34 pokok karas telah diuji dengan kaedah inokulasi.

Ekspedisi kedua dijalankan dengan kerjasama Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM) dan Jabatan Perhutanan Terengganu pada tahun 2006. Kawasan hutan simpanan Gunung Tebu di Kuala Terengganu telah dijadikan tempat kajian. Kawasan ini mempunyai 44 pokok karas semula jadi yang besar. Sebanyak 5 pokok karas telah dipilih untuk diuji dengan kaedah inokulasi.

Berdasarkan pengalaman yang diperolehi daripada ekspedisi kali pertama dan kedua, ekspedisi inokulasi pokok karas kali ketiga telah dijalankan di hutan Murum, Sarawak pada tahun 2010. Hutan Murum merupakan hutan primari yang besar dan tua. Pokok karas yang dapat dijumpai dalam hutan ini adalah banyak dan disebabkan oleh rancangan pembinaan empangan Murum, maka kebanyakan kawasan hutan Murum perlu ditenggelami oleh air. Ekspedisi ketiga adalah bertujuan untuk menggunakan pokok karas di kawasan ini dalam ujian inokulasi sebelum ia ditenggelami air. Ekspedisi ini telah disokong oleh Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) dengan memberi geran penyelidikan melalui projek Innofund CIF C0173. Sebanyak 59 pokok karas telah diinokulasi dan pokok-pokok ini terdiri daripada spesis *A. malaccensis*, *A. beccariana* dan *A. microcarpa*.

Ekspedisi terakhir telah dijalankan di kawasan hutan Kampung Timbang di Kota Belud, Sabah pada 2012. Ekspedisi ini juga diperuntukkan geran penyelidikan Science Fund oleh MOSTI. Sebanyak 30 pokok karas telah diuji dengan kaedah inokulasi. Tujuan utama ekspedisi ini adalah untuk mengkaji keberkesanan kaedah inokulasi pada pokok karas jenis *A. beccariana* yang merupakan spesis yang hanya dijumpai dalam kawasan hutan Sabah dan Sarawak.

Semua hasil kajian daripada keempat-empat ekspedisi tersebut telah dinilai dan dibawa balik ke makmal Nuklear Malaysia untuk dianalisis. Pokok karas jenis spesis *A. malaccensis*, *A. hirta*, *A. beccariana* dan *A. microcarpa* menunjukkan kesan positif terhadap rangsangan kaedah inokulasi. Hasil daripada penyelidikan tersebut telah diterbitkan dalam kertas penyelidikan yang berasingan.



Rajah 2: Kerja inokulasi pokok karas semula jadi d hutan.

KESIMPULAN

Kesemua ekspedisi inokulasi pokok karas di hutan telah berjaya dilaksanakan. Sejumlah 128 pokok karas semula jadi jenis spesies *A. malaccensis*, *A. hirta*, *A. beccariana* dan *A. microcarpa* telah dirangsang dengan kaedah inokulasi untuk penghasilan kayu gaharu. Lebih kurang 80% pokok karas yang dirangsang menunjukkan kesan positif terhadap kaedah inokulasi ini. Kesimpulannya, proses penghasilan kayu gaharu dalam pokok karas dapat dirangsang dengan menggunakan kaedah inokulasi yang dibangunkan oleh Nuklear Malaysia.

RUJUKAN

1. Chong, S.P., Osman, M.F., Bahari, N., Nuri, E.A., Zakaria, R. and Abdul-Rahim, K. (2015). Agarwood Inducement Technology: A Method for Producing Oil Grade Agarwood in Cultivated *Aquilaria malaccensis*. *Journal of Agrobiotechnology* Vol.6.
2. Chong S.P., Abdul-Rahim K. and Awang M.R. (2014). Histology Study of *Aquilaria malaccensis* and the Agarwood Resin Formation under Light Microscope. *Journal of Agrobiotechnology*. Vol. 5: 77-83.
3. Chong, S.P., Nuri, E.A., Bahari, N., Zakaria, R., Mohd Zulkifli, M.D.B. dan Osman, M.F. (2014). Kajian Penilaian Penghasilan Gaharu Melalui Teknik Inokulasi Gaharu Pada *A. Beccariana*. *NUKLEAR MALAYSIA/L/2014/23(S)*.
4. Chong, S.P. (2013). The Gaharu Inducer SP for the Production of High Yield and Quality Gaharu Oleoresin in *Aquilaria* spp. International Scientific Symposium on Agarwood (ISSA) 2013, 3-5 September 2013.
5. Nuri, E.A., Bahari, N., Zakaria, R., Mohd Zulkifli, M.D.B., Osman, M.F. dan Chong, S.P. (2013). Kajian Spesimen Herbarium *Aquilaria* spp. *NUKLEAR MALAYSIA/L/2013/27*.
6. Chong, S.P. (2013). Merealisasikan Matlamat Penterjemahan Pengetahuan Sainstifik Kepada Bentuk Perkhidmatan Yang Digunapakai Oleh Rakyat Melalui Projek Komuniti – Pembangunan Fasiliti Pengekstrakan Minyak Gaharu. *Warta Nuklear Malaysia*, Jilid 6, Bil 2.
7. Chong, S.P. (2013). Pengalaman Pahit Manis Semasa Pelaksanaan Projek Komuniti – Aplikasi Teknologi Inokulasi Pokok Karas. *Warta Nuklear Malaysia*, Jilid 6, Bil 2.