

POTENSI SUMBERDAYA AIR PROPINSI NTT SEBAGAI PENUNJANG PENGEMBANGAN KAWASAN CENDANA

MR Djuwansah ✉, EPUtomo dan TP Sastramihardja N

Puslitbang Geoteknologi-LIPI
Kompleks LIPI, Jl Sangkuriang 21, Bandung 40135

ABSTRAK

Kelayakan budidaya cendana (*Santalum album L*) di Propinsi NTT dibahas dari sisi sumberdaya air. Propinsi NTT merupakan daerah dengan iklim kering dibandingkan dengan propinsi lain di Indonesia. Di Propinsi ini terdapat daerah-daerah yang memiliki neraca air tahunan defisit. Daerah-daerah dengan potensi sumberdaya air yang memadai sangat terbatas. Potensi air tanah relatif sedikit dan mahal sehingga eksploitasinya hanya akan menguntungkan apabila komoditi yang diusahakan memiliki nilai ekonomis tinggi. Cendana merupakan salah satu alternatif karena (1) merupakan tumbuhan endemik daerah NTT, (2) toleran terhadap iklim kering dan (3) memiliki nilai ekonomis tinggi. Cendana laik dikembangkan secara estate di Propinsi NTT pada daerah beriklim kering yang terletak di tepi sungai atau sekitar mata air yang kontinyu, sekitar embung atau diairi oleh air tanah.

Kata kunci: Sumberdaya air, air tanah, potensi, kelayakan sumberdaya air, budidaya cendana, Nusa Tenggara Timur (NTT).

PENDAHULUAN

Salah satu ciri yang membedakan Propinsi NTT dengan wilayah Indonesia lainnya adalah iklimnya yang lebih kering. Pada beberapa daerah, neraca air tahunannya memperlihatkan defisit. Keadaan iklim yang kering tersebut menjadi salah satu sebab sektor pertanian sulit dikembangkan. Sedangkan penyebab lainnya adalah karena sumberdaya alam berupa tanah dan air sudah atau sedang mengalami kerusakan sehingga tidak dapat lagi mendukung pengembangan kehidupan masyarakat (Amareko *et al.*, 1986).

Penelitian-penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Geoteknologi-LIPI di Propinsi NTT (Sule *et al.*, 1989; Arsadi *et al.*, 1995) ditujukan untuk upaya eksplorasi air tanah sebagai sumberdaya air alternatif di daerah beriklim kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah cadangan air tanah yang tersedia amat terbatas dan biaya eksploitasinya relatif mahal. Sumberdaya air ini tidak akan memberikan hasilguna yang kompetitif apabila hanya digunakan untuk tanaman-tanaman tradisional (Djuwansah *et al.*, 1995). Agar sumberdaya ini bermanfaat perlu dipikirkan suatu bentuk pertanian yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

Salah satu alternatif untuk mendapatkan hasil ekonomis yang tinggi adalah kayu cendana. Propinsi NTT merupakan daerah asal pohon cendana. Kayu pohon ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi, merupakan satu-satunya komoditi kayu yang dijual dalam satuan kilogram. Dewasa ini jumlah pohon cendana sudah sangat berkurang karena eksploitasi yang melebihi kapasitasnya serta karena masih kurangnya upaya budidaya. Padahal budidaya kayu cendana dapat memberikan keuntungan secara ekonomis maupun ekologis.

Tulisan ini ditujukan untuk memberikan kontribusi bagi terlaksananya budidaya cendana di Propinsi NTT, yang pada akhirnya diharap akan dapat membantu meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) pada era otonomi.

Pada bagian awal tulisan ini disajikan mengenai kondisi lingkungan Propinsi NTT yang berkaitan dengan sumberdaya air, kemudian dilanjutkan dengan kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhan cendana. Selanjutnya dibahas alternatif lokasi terbaik bagi pengembangan cendana beserta kekurangan dan kelebihanannya, atas dasar pertimbangan iklim, tanah serta faktor-faktor sosioteknis yang berkaitan dengan potensi dan konsep pengembangan agrosilvikultur cendana di Propinsi NTT.

Faktor Faktor Sumberdaya Air di Propinsi NTT

Iklim

Propinsi Nusa Tenggara Timur dikenal memiliki iklim yang secara umum lebih kering dibandingkan dengan kebanyakan wilayah Indonesia lainnya. Keringnya iklim ini dikarenakan oleh posisi geografisnya yang relatif berdekatan dengan Australia yang sebagian besar beriklim gurun. Walaupun propinsi ini merupakan propinsi kepulauan, kelembaban udara di daerah ini relatif rendah, terutama pada bulan-bulan ketika angin bertiup dari daratan Australia, sehingga jumlah curah hujan tahunan kecil dan musim kering lebih panjang.

Sebagian besar propinsi memiliki curah hujan yang rendah (500-1000 mm/tahun). Daerah dengan curah hujan yang relatif tinggi (> 1500 mm/tahun) terletak di bagian barat propinsi, dan di daerah-daerah dengan ketinggian. Pada beberapa tempat di bagian timur propinsi terdapat daerah dengan curah hujan yang sangat rendah (rata-rata < 500 mm/tahun). Distribusi curah hujan bulanan memperlihatkan bahwa sebagian besar curah hujan jatuh pada bulan-bulan Januari s/d Maret sedangkan pada bulan-bulan Juli s/d Oktober sangat jarang jatuh hujan.

Geo-hidrologi

Geologi Propinsi NTT terletak pada zona subduksi antara lempeng Australia dengan lempeng Asia. Busur luar dari zona subduksi ini direpresentasikan oleh pulau-pulau Sumba dan Timor, sedangkan busur dalam diwakili oleh P. Flores serta gugus-gugus kepulauan Solor, Alor dan Wetar. Litologi pulau-pulau yang terletak di busur luar dicirikan oleh luasnya sebaran batuan sedimen marin yang telah mengalami pengangkatan berumur tersier. Batuan kuartar di busur luar ini dicirikan pula dengan luasnya batuan teras-teras terumbu karang sebagai akibat adanya proses pengangkatan (uplift). Sedangkan pada busur dalam ditandai dengan dominasi endapan vulkanik kuartar. Batuan termuda di seluruh

kepulauan NTT adalah sedimen aluvial tak-padu yang menempati cekungan lembah-lembah sungai dan pesisir.

Untuk memprediksi potensi sumberdaya air, batuan-batuan tersebut memiliki karakter dalam kemampuannya menyimpan dan melalukan air. Batuan tersier umumnya memiliki permeabilitas rendah. Batuan yang berasal dari endapan vulkanik biasanya memiliki permeabilitas yang sedang sampai tinggi. Sedangkan terumbu karang umumnya memiliki permeabilitas yang sedang sampai tinggi, tetapi sebarannya terlokalisasi dalam bentuk gua-gua bawah tanah (*sinkholes*) yang juga biasanya merupakan sungai bawah tanah. Sedimen aluvial tak-padu memiliki permeabilitas sedang sampai tinggi.

Apabila sifat-sifat batuan ini dihubungkan dengan besarnya curah hujan maka curah hujan tinggi pada daerah batuan tersier akan mengakibatkan besarnya luah banjir pada saat setelah hujan. Pada daerah batuan sedimen lepas dan vulkanik air akan lebih banyak yang meresap ke dalam tanah dan pada ketinggian tertentu di lereng-lereng daerah vulkanik bisa muncul kembali sebagai mata air dan kemudian membentuk aliran-aliran sungai. Pada daerah kapur terumbu, sisa air limpasan yang meresap ke dalam tanah akan mengalir pada sungai bawah tanah. Di bawah pengaruh iklim yang lebih kering, sifat-sifat batuan di atas akan memberikan pola aliran yang tidak jauh berbeda, tetapi tentunya dengan luah aliran yang lebih kecil.

Demikian pula dengan potensi air tanah setiap daerah, disamping tergantung pada sifat batuan, jumlah luah setiap lapisan pembawa air (akifer) ditentukan oleh jumlah curah hujan yang jatuh di daerah resapannya. Formasi batuan vulkanik biasanya merupakan endapan yang memiliki kesarangan yang relatif merata baik secara vertikal maupun horizontal, sehingga pada umumnya di daerah tinggian seperti punggung-punggung bukit, air tanah lebih sulit didapat karena besarnya kedalaman zona jenuh air. Di dasar lembah, air tanah akan lebih mudah diperoleh karena zona

jenuh air akan lebih dekat ke permukaan tanah. Sedangkan pada batuan yang memiliki permeabilitas rendah sangat sedikit menyimpan air. Di daerah kapur terumbu, kadang-kadang menyimpan air yang jumlahnya cukup banyak, tetapi untuk eksplorasinya cukup sulit karena harus mencari *sinkhole* atau mencapai lapisan batuan di bawahnya yang kesearangannya cukup sebagai lapisan pembawa air. Sedimen aluvial lepas biasanya memiliki potensi air tanah yang baik karena terletak di daerah rendahan, tetapi karena banyak di antaranya yang menerus dan langsung berhubungan dengan air laut maka eksploitasi air tanah yang berlebihan dapat mengakibatkan resiko intrusi air laut; sehingga luah air tanah yang dieksploitasi harus diperhitungkan agar tidak melebihi kapasitasnya untuk mencegah intrusi.

Ditinjau dari tumpang tindih sebaran curah hujan dan litologi daerah maka potensi sumberdaya air di NTT secara umum dapat dibagi sebagai berikut: (1) daerah yang tinggi potensi sumberdaya airnya di Propinsi NTT terletak di bagian barat P. Flores; (2) daerah yang paling rendah, terletak di bagian timur NTT yang meliputi rangkaian pulau-pulau Solor, Alor dan Wetar serta Sumba Timur bagian utara; (3) daerah lainnya bisa digolongkan berpotensi sedang.

Kondisi Tumbuh Tanaman Cendana

Pohon cendana dapat tumbuh pada kisaran kondisi habitat yang luas (Barret, 1986). Pohon ini dapat tumbuh pada curah hujan antara 500-3000 mm/tahun, pada temperatur antara hampir nol sampai lebih dari 40°C apabila tumbuhan sudah cukup kuat, pada ketinggian permukaan laut sampai dengan 1800 m untuk tempat-tempat yang tidak memiliki musim yang terlalu dingin, dan pada berbagai tipe tanah (pasir, lempung, Hat, laterit, kapur), bahkan pada lahan bebatuan yang kurus. Cendana sangat jarang dijumpai pada tanah liat hitam yang memiliki rekahan besar pada musim kering (*grumusols/vertisols, black cotton soils*). Pada tanah salin, tidak pernah dijumpai cendana tumbuh.

Untuk tanaman muda (kira-kira sampai umur 2 tahun), tanaman cendana tumbuh dengan baik apabila ada naungan yang berasal naungan pepohonan ataupun semak. Tajuk pohon sebaiknya terbuka. Pada daerah yang sangat kering, naungan di atas pohon akan sangat berguna untuk tanaman muda. Sedangkan naungan samping akan sangat berguna untuk berbagai umur tanaman. Tanaman cendana yang masih muda memerlukan tanaman inang, terutama setelah berumur 1 tahun. Tanaman cendana tidak akan bertahan apabila tidak mendapatkan inang sampai umur 2 tahun. Terbukti bahwa cendana mengambil nitrogen, fosfor dan beberapa asam amino dari tanaman inang, sedangkan kalsium dan kalium diambil dari dalam tanah.

Meskipun cendana dapat tumbuh pada kisaran kondisi yang lebar, idealnya curah hujan tidak terlalu tinggi (600-1600 mm/tahun). Penyinaran matahari harus berlimpah, meskipun untuk tanaman muda diperlukan naungan sekitar 50%. Suhu yang diperlukan cukup hangat antara minimum 10°C dan maksimum 35°C. Cendana harus terlindungi dari panas dan kekeringan yang berkepanjangan, terutama bila masih muda. Pertumbuhan terbaik (di India) dijumpai pada tanah liat merah (*ferroginous*) yang banyak mengandung besi, lembab, subur dengan drainase yang baik. Cendana tidak dapat mentoleransi genangan air. Ketinggian terbaik diperkirakan antara 700 dan 1200 m dpi.

Pertumbuhan pohon cendana dipengaruhi pula oleh lingkungan tempat tumbuhnya. Pada daerah relatif terbuka, tajuk pohon jarang lebih tinggi dari rata-rata 6 -7 meter atau maksimum 12 meter, daun-daunnya jarang dan berwarna kekuningan. Pada daerah bernaungan lebat, cendana dapat memiliki ketinggian tajuk antara 15 sampai 18 meter, lingkaran batang 2,4 m, dengan dedaunan yang lebat, lebar dan berwarna kehijauan. Dalam hutan lebat pertumbuhan cendana relatif lambat, lingkaran pohon hanya bertambah 1 cm/tahun. Sedangkan pada tempat yang ideal lingkaran batang dapat bertambah 5 atau 6 cm/tahun. Inti kayu yang

mengandung minyak wangi bisa terdapat baik pada tanaman kecil ataupun besar. Beberapa pohon dapat memiliki insipien pada umur 4-6 tahun dan inti kayu dapat diukur pada umur 8 tahun. Tetapi pada umumnya inti kayu dapat diukur pada pohon berumur 15 sampai 20 tahun. Inti kayu terbentuk sangat baik pada umumnya setelah berumur 30 tahun. Beberapa penulis menyatakan umur berbeda untuk pembentukan inti yang baik, kemungkinan amat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pada masa lalu, terbentuknya inti kayu dipercayai sebagai pengaruh lingkungan habitat, tetapi kini telah terbukti bahwa faktor genetik mengontrol sepenuhnya pembentukan inti kayu.

Kelaikan Sumberdaya Air Propinsi NTT untuk Budidaya Cendana

Kebutuhan sumberdaya air bagi budidaya cendana tidak sebesar yang diperlukan untuk budidaya pertanian lain pada umumnya. Pohon cendana toleran terhadap keterbatasan jumlah air bagi pertumbuhannya di alam bebas. Meski demikian untuk budidaya tanaman cendana, kesinambungan sejumlah persediaan air yang memadai tetap diperlukan, terutama pada masa-masa awal pertumbuhannya. Pada dasarnya pohon cendana memerlukan jumlah curah hujan sedang (600-1600 mm/tahun). Untuk pola distribusi musim yang tegas, dimana pada satu tahun hanya ada satu musim hujan dan satu musim kemarau, jumlah curah hujan tahunan sebesar itu berarti terdapatnya musim kemarau yang panjang. Konsekuensinya, selama musim kemarau didapat penyinaran matahari yang penuh dan maksimal, sehingga dapat mengakibatkan defisit air karena tingginya evapotranspirasi. Pada masa defisit air, tanah bisa mengalami kekeringan mutlak (tidak tersedia air pada pori-pori tanah untuk tanaman) selama tidak ada hujan dan cadangan persediaan air harus terjamin pada musim kemarau. Masa defisit air ini di lapangan, ditandai antara lain dengan terbentuknya rekahan-rekahan tanah, yang bisa

membahayakan bagi perakaran tanaman, terutama yang masih muda.

Cendana tampaknya tidak akan begitu baik pola pertumbuhannya apabila dibudidayakan pada daerah dengan curah hujan tinggi. Daerah bercurah hujan tinggi umumnya memiliki intensitas penyinaran matahari yang lebih kecil. Disamping itu, daerah tersebut biasanya secara alami ditumbuhi hutan sehingga tidak begitu cocok untuk cendana yang walaupun membutuhkan naungan, tetapi memerlukan cahaya matahari yang berlimpah.

Dari sifat kebutuhannya akan air dan sinar matahari, maka lingkungan paling cocok untuk budidaya cendana adalah daerah dengan musim hujan pendek, tetapi lahan masih memiliki pasokan air yang mencukupi untuk menjaga kelembaban tanah. Pasokan air ini bisa bersumber dari air permukaan atau air tanah. Apabila budidaya cendana akan dilakukan dengan pola *estate*, seyogyanya tidak dibuka di daerah iklim basah. Disamping alasan kecocokan habitat seperti tersebut di atas, hendaknya tidak mengganggu sumberdaya air yang sudah biasa dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan konvensional. Lokasi-lokasi ideal untuk pengembangan *estate* cendana di propinsi NTT adalah yang letaknya sebagai berikut:

1. *Tepi sungai* yang tetap berair pada musim kemarau. Lokasi budidaya hendaknya cukup jauh dari pantai atau pada ketinggian yang cukup untuk tidak terjadinya kenaikan kegaraman tanah pada musim kemarau sebagai akibat intrusi air laut atau naiknya garam air tanah oleh aktivitas kapiler.
2. *Sekitar mata air* yang tetap berair pada musim kemarau. Di daerah vulkanik lokasi seperti ini tampaknya bisa didapat, asal daerah hulunya memiliki curah hujan yang lebih tinggi. Tetapi jumlah luah mata air dan kontinuitasnya perlu diyakinkan lagi.
3. *Sumberdaya air tanah*. Pada daerahberiklim

kering di NTT, terdapat daerah yang berpotensi memiliki air tanah, karena daerah resapannya di sebelah hulu memiliki curah hujan yang lebih tinggi. Salah satu contohnya adalah daerah utara P. Sumba. Daerah ini terbentuk dari teras-teras terumbu karang, dimana pada umumnya air mengalir dalam bentuk sungai bawah tanah. Masalahnya adalah bagaimana menemukan sungai bawah tanah ini dan menariknya ke permukaan.

4. *Di sekitar embung.* Kelembaban tanah di sekitar embung pada umumnya lebih tinggi dan kesinambungan ketersediaan air lebih terjamin sepanjang tahun.

CATATAN PENUTUP

Budidaya cendana merupakan alternatif untuk memperoleh hasil ekonomis yang tinggi dengan memanfaatkan sumberdaya air yang terbatas di daerah beriklim kering di NTT. Meskipun hasil tersebut baru akan dapat diperoleh setelah 20-30 tahun, waktu yang cukup lama tetapi masih dalam batas kurun wajar untuk suatu usaha agroforestri. Usaha ini akan memberikan keuntungan lain, baik secara langsung atau tidak langsung antara lain memperbaiki tata air dan tanah dan memberikan panen antara yang berasal dari tanaman sela dan tanaman inang. Tetapi bukan tidak mungkin jangka waktu ini dapat diperpendek apabila usaha budidaya ini disertai dengan riset untuk mendapatkan varietas tanaman yang lebih cepat dapat menghasilkan.

Untuk usaha ke arah tersebut, tampaknya perlu dibuka suatu areal pertanaman ujicoba produksi yang juga berfungsi sebagai stasiun penelitian. Melihat keterbatasan sumberdaya air, maka sebaiknya untuk upaya ini diperlukan suatu sumber air yang khusus (eksklusif) agar tidak terjadi benturan kepentingan dengan pemanfaatan konvensional yang sudah biasa dilakukan masyarakat. Hal ini diperlukan untuk menjamin kesinambungan program dan mencegah terganggunya sumberdaya air yang sudah biasa

dimanfaatkan oleh masyarakat. Untuk ini, salah satu alternatifnya adalah pemanfaatan air tanah, karena debit yang diperlukan tidak banyak (sumur dengan kapasitas 3 l/detik sudah mencukupi). Areal pertanaman ini tampaknya akan membutuhkan infrastruktur pengairan sendiri, terutama untuk menjamin tersalurnya air ke pokok tanaman, terutama pada pokok tanaman masih muda. Prasarana pengairan ini hendaknya diperhitungkan pula untuk menanggulangi kemungkinan terjadinya kebakaran hutan yang kerap terjadi di NTT pada saat puncak musim kemarau.

DAFTAR PUSTAKA

- Amareko S, 1986.** *Agro-Ekosistem Daerah Kering di Nusa Tenggara Timur: Studi Kasus di Enam Desa Pengembangan Pertanian.* Kelompok Penelitian Agro-Ekosistem (KEPAS) - Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian.
- Anonim, 1997.** *Sekilas Pengelolaan Cendana di Propinsi Nusa Tenggara Timur.* Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I NTT - Dinas Kehutanan. Kupang.
- Anonim, 1998.** *Laporan Inventarisasi Cendana di Pulau Timor.* Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I NTT - Dinas Kehutanan. Kupang.
- Arsady EM dan Gaol KL. 1995.** *Studi Air Tanah Dalam di Daerah Hambapraing, Sumba Timur. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian Puslitbang Geoteknologi-LIPI.*
- Barret DR, 1986.** *Santalum album (Indian Sandalwood): Literature Review.* Curtin University of Technology - Mulga Research Centre, Western Australia Institute of Technology, Bentley, WA 6102.
- Djuwansah M dan Suherman D. 1996.** *Studi Pemanfaatan Lahan Kering di Pulau Sumba. Prosiding Hasil-Hasil Penelitian Puslitbang Geoteknologi-LIPI.*
- Patty EJ, 1983.** *The Geohydrological Map of Indonesia, Scale 1: WOO 000.* Ministry of Mining, Directorate of Environmental Geology.
- Sule A dan Delinom RM. 1989.** *Potensi Sumberdaya Air dan Tanah di Sumba Timur. Laporan Penelitian Proyek Litbang Sumberdaya Air dan Tanah.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Geoteknologi-LIPI.