

Prospek Pengembangan Tanaman Aren (*Arenga pinnata* Merr) Mendukung Kebutuhan Bioetanol di Indonesia

DEDI SOLEH EFFENDI

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

Indonesian Center for Estate Crops Research and Development

Jalan Tentara Pelajar No. 1 Cimanggu Bogor 16111. Telp. (0251) 8313083. Faks. (0251) 8336194

E-mail: crie@indo.net.id. Website: www.perkebunan.litbang.deptan.go.id

Diterima: 11 Januari 2010 ; Disetujui : 23 April 2010

ABSTRAK

Tanaman Aren (*Arenga pinnata*, MERR) adalah tanaman perkebunan berpotensi besar untuk dikembangkan. Produk utama tanaman aren sebagai hasil dari penyadapan nira bunga jantan dapat dijadikan gula, minuman, cuka dan alkohol. Selain itu bagian tanaman yang lain dapat dibuat bahan makanan. Data tahun 2004 luas areal tanaman aren telah mencapai 60.482 ha yang tersebar di 14 provinsi. Sehubungan produk nira aren dapat dijadikan bahan baku etanol, maka pengembangan tanaman ini untuk mendukung kebutuhan bioenergi perlu segera ditindaklanjuti. Peluang mengembangkan tanaman ini selain ketersediaan teknologi yang ada, tanaman aren mudah beradaptasi pada berbagai tipe tanah diseluruh Indonesia termasuk lahan kritis, alang-alang dan untuk reboisasi dan konservasi hutan. Sedang tantangan yang perlu ditanggulangi untuk mengembangkan tanaman ini meliputi : input teknologi masih minim, perbaikan manajemen produksi, perbaikan pengolahan, pemasaran masih tradisional, diseminasi masih terbatas pada sebagian kecil petani, dan kesulitan bibit unggul. Potensi tanaman aren untuk dijadikan etanol saat ini sudah cukup besar, dapat mencapai 1,43 juta KL bioetanol per tahun. Agar produk aren yang ada tidak bersaing dalam bentuk penyediaan pangan dan bioetanol diperlukan pilot proyek di beberapa provinsi yang berminat. Komitmen pelaksanaan diserahkan kepada provinsi/kabupaten berminat untuk pembiayaan, pelaksanaan dan monitoring. Penelitian jangka pendek dan panjang perlu mendapat prioritas untuk memberikan kontribusi yang jelas dalam rangka menghasilkan bioetanol sebagai bioenergi dari tanaman aren.

Kata kunci : *Arenga pinnata*, prospek, penghasil, bioetanol.

ABSTRACT

Prospect of Arenga Plant As Producer Bioethanol in Indonesia

Sugar palm (*Arenga pinnata* MERR) is a crop that has very high potential to be developed. Sugar palm main

products are produced from extracting male flower it can be made as sugar, drinks, acetic and alcohol. Other parts of the plant can be used for ingredient. Data from 2004 shows sugar palm plantation covers 60,482 acres that are spread in 14 provinces. Because of the sugar palm product can be used to make ethanol so it has potential to be developed in order to support biofuel. The opportunity in developing sugar palm besides the available technology are that these plants are easy to adapt in any kind of soil type in Indonesia including; critical soil, weeds, reforestation and forest conservation. The obstacles that need to overcome are: low technology input, revising production management, revising production process, traditional marketing, dissemination still limited only to a few farmers, and difficulties in finding good seeds. Sugar palm can produce ethanol until millions of litres, in order not to mix sugar palm potential in food supply with biofuel a pilot project is needed. Commitment in delivering the project is given to each province that is interested in funding the project. Further research should be a priority in order to give a real contribution in producing bioethanol as a bioenergy from sugar palm.

Keywords: *Arenga pinnata*, prospect, produce, bioethanol

PENDAHULUAN

Tanaman aren (*Arenga pinnata* MERR) adalah tanaman perkebunan yang sangat potensial dalam hal mengatasi kekurangan pangan dan mudah beradaptasi baik pada berbagai agroklimat, mulai dari dataran rendah sehingga 1400 m di atas permukaan laut (Effendi, 2009; Ditjen Perkebunan, 2004). Pengusahaan tanaman aren sebagian besar diusahakan oleh petani dan belum diusahakan dalam skala besar, karena pengelolaan tanaman belum menerapkan teknik budidaya yang baik menyebabkan produktivitas pertanian rendah. Saat ini produk utama tanaman aren adalah nira hasil

penyadapan dari bunga jantan yang dijadikan gula aren maupun minuman ringan, cuka dan alkohol (Akuba, 2004; Rindengan dan Manaroinsong, 2009). Selain itu tanaman aren dapat menghasilkan produk makanan seperti : kolang kaling dari buah betina yang sudah masak dan tepung aren untuk bahan makanan dalam bentuk kue, roti dan biskuit yang berasal dari pengolahan bagian empelur batang tanaman (Alam dan Baco, 2004. Maliangkay *et al.*, 2004).

Menurut Rumokoi (2004) dari pengolahan data yang dikeluarkan Ditjenbun tahun 2003 dan estimasi laju perkembangan areal beberapa provinsi yang mengusahakan tanaman aren, total areal yang telah ditanami di seluruh Indonesia mencapai 60.482 ha dengan produksi gula aren sebesar 30.376 ton/tahun. Areal dan produksi gula yang terbesar terdapat pada provinsi-provinsi : Jawa Barat 13.135 ha dengan produksi 6.686 ton gula/tahun, Papua 10.000 ha dengan 2.000 ton gula/tahun, Sulawesi Selatan 7.293 ha dengan produksi 3.174 ton gula/tahun, dan Sulawesi Utara 6.000 ha dengan produksi 3.000 ton gula/ha. Tanaman aren karena memiliki daya adaptasi terhadap berbagai kondisi lahan, agroklimat, dan toleransi tinggi dalam pola pertanaman campuran termasuk dengan tanaman berkayu serta cepat bertumbuh karena memiliki akar banyak dan tajuk lebat sangat cocok untuk dikembangkan juga pada lahan-lahan marginal yang kebanyakan dimiliki petani miskin. Untuk mengatasi peningkatan luas dan jumlah kawasan lahan miskin di Indonesia dengan laju yang semakin tinggi diperlukan tipe tanaman seperti tanaman aren. Tanaman ini memberikan produksi nira yang layak diusahakan dengan input rendah dan sangat cocok untuk tujuan konservasi air dan tanah. Di samping itu, tanaman aren menghasilkan biomas di atas tanah dan dalam tanah yang sangat besar sehingga berperan penting dalam siklus CO₂ (Syakir dan Effendi, 2010).

Perkembangan kebutuhan energi dunia yang semakin meningkat dan keterbatasan energi fosil menyebabkan perhatian saat ini ditujukan untuk mencari sumber-sumber energi terbarukan seperti bioetanol yang berasal dari bahan baku nabati. Pengembangan bioetanol ini sudah sesuai dengan Peraturan Presiden No.5/2006 tentang

kebijakan energi nasional yang menetapkan 5 % konsumsi berasal dari bahan bakar nabati (Prastowo, 2007). Bioetanol merupakan bahan baku alternatif yang cenderung murah bila dibandingkan dengan bensin tanpa subsidi. Saat ini, selain ubi kayu dan gula tebu, bahan baku potensial untuk dijadikan etanol antara lain nira dari tanaman aren. Apabila program substitusi BBM menggunakan bioetanol mulai diimplementasikan maka secara langsung akan mendorong peningkatan bioetanol yang berasal dari tanaman aren. Untuk menggerakkan usaha pengembangan tanaman ini diperlukan investasi yang sangat besar sehingga perlu suatu tindakan dalam bentuk implikasi kebijakan dari pihak-pihak yang terkait berupa peraturan-peraturan atau keputusan ditingkat nasional (Rindengan dan Manaroinsong, 2009). Dengan pertumbuhan luas areal sebesar 2% setiap tahun, maka untuk mendukung ketersediaan etanol diperlukan bahan tanaman selama lima tahun dengan benih aren sebanyak 1,2 juta benih. Tim Nasional Pengembangan BBN (2007) dalam road map pengembangan biofuelnya menetapkan bahwa pada tahun 2011 – 2015 pemanfaatan bioetanol 10 % akan mengurangi penggunaan premium sebanyak 2,78 juta kilo liter. Angka ini menunjukkan kebutuhan etanol selama lima tahun adalah cukup besar, meskipun sumber bahan baku etanol tidak hanya dari aren.

Tulisan ini mengulas prospek pengembangan aren terutama potensi areal, perkiraan produksi etanol, termasuk peluang dan tantangan serta ketersediaan teknologi yang ada.

PROFIL TANAMAN AREN

Deskripsi Tanaman

Tanaman aren menurut klasifikasi tanaman dimasukkan dalam divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledonae*, bangsa *Spadicitlorae*, suku *Palmae*, marga *Arenga* dan jenis *Arenga pinnata* MERR. Tanaman ini tumbuh pada beberapa daerah dengan nama yang berbeda. Di Aceh diberi nama Bakjuk, Batak Karo dinamai Paula, Nias diberi nama Peto, Minangkabau nama Biluluk, Lampung nama Hanau, Jawa Tengah diberi nama Aren, Madura nama Are dan di Bali nama Hano. Untuk Nusa

Tenggara diberi nama : Jenaka, Pola, Nao, Karodi, Moka, Make, Bale dan Bone. Pemberian nama tanaman ini untuk Sulawesi: Apele, Naola, Puarin, Onau, dan Inau. Sedang untuk kepulauan Maluku diberi nama: Seko, Siho, Tuna, Nawa dan Roni. (Rindengan dan Manaroinsong, 2009). Berdasarkan habitus tanaman; pohon aren berdiri tegak dan tinggi, berbatang bulat warna hijau kecoklatan, daun terbentuk dalam reset batang dengan anak daun menyirip berwarna hijau muda/tua, bunga terdiri atas bunga jantan yang menyatu dalam satu tongkol ukuran panjang 1-1,2 cm. Bunga betina pada tongkol yang lain bentuk bulat yang terdiri atas bakal buah tiga buah, warna kuning keputihan. Buah yang telah terbentuk berbentuk bulat panjang dengan ujung melengkung ke dalam, diameter 3-5 cm. Di dalam buah terdapat biji yang berbentuk bulat dan apabila sudah matang warna hitam. Pohon aren akan mencapai tingkat kematangan pada umur 6-12 tahun. Kondisi penyadapan terbaik pada umur 8-9 tahun saat mayang bunga sudah keluar. Penyadapan dapat dilakukan pagi dan sore, setiap tahun dapat disadap 3-12 tangkai bunga dengan hasil rata-rata 6,7 liter/hari atau sekitar 900-1600 liter/pohon/tahun. Kualitas nira terbaik bila kadar sukrosa tinggi. (Balitka, 1992). Menurut Effendi (2009) tanaman aren dapat tumbuh dengan baik di dekat pantai sampai pada dataran tinggi 1200 m dari permukaan laut. Tanaman aren sangat cocok pada kondisi landai dengan kondisi agroklimat beragam seperti daerah pegunungan dimana curah hujan tinggi dengan tanah bertekstur liat berpasir. Dalam pertumbuhan tanaman ini membutuhkan kisaran suhu 20-25°C, terutama untuk mendorong perkembangan generatif agar dapat berbunga dan berbuah. Sedang untuk pembentukan mahkota tanaman, kelembaban tanah dan ketersediaan air sangat diperlukan dimana curah hujan yang dibutuhkan antara 1200-3500 mm/tahun agar kelembaban tanah dapat dipertahankan.

Areal Tanaman

Pada tahun 2003 total areal tanaman ini tercatat seluas 49.758 ha dengan produksi 29.174 ton gula (Ditjenbun, 2004). Berdasarkan data yang ada areal tanaman aren bertambah 2,0 %

per tahun sedangkan produksi meningkat sebesar 1,9 % per tahun. Menurut Rumokoi (2004) data ini perlu diverifikasi karena aren sebagian besar belum dibudidayakan dan penambahan areal baru belum ada kejelasan. Hasil survei Manoi dan Wardiana (1990) di Jawa Barat untuk kategori tanaman menghasilkan jumlahnya menurun rata-rata pertahun 1,76%, tanaman belum menghasilkan meningkat 4,7%, Sedang tanaman tua/rusak meningkat tajam 20,8%. Dilihat dari jumlah yang ada, proporsi tanaman menghasilkan 54%, tanaman belum menghasilkan 40%, dan tanaman tua/rusak 6% memperjelas bahwa areal tanaman aren yang ada di daerah ini sekitar 13.135 ha tidak bertambah bahkan menurun sejak tahun 1980.

Data perkiraan luas tanaman aren saat ini kurang tepat jika menggunakan hanya luas areal. Sebab antar petani di setiap daerah tidak sama kepadatan per hektar. Di Sumatera kepadatan tanaman 5-164 pohon/ha, di Sulawesi Utara menurut Kindangen *et al.* (1991) 3-120 pohon/ha, sedang di Papua 7-75 pohon/ha (Akuba, 1993). Kepadatan populasi tanaman aren sebaiknya dilakukan berdasarkan data jumlah populasi aren. Umumnya tanaman aren banyak yang tumbuh di kawasan hutan sehingga populasi aren dapat dilakukan dengan menghitung luas kawasan hutan dikali dengan kepadatan populasi aren. Berdasarkan data yang dikeluarkan Ditjenbun pada tahun 2003 dan estimasi berdasarkan laju perkembangan areal sejak 1990.

Tabel 1. Perkiraan luas tanaman aren di Indonesia

No.	Propinsi	Perkiraan Total Area (ha)
1.	NAD	4.081
2.	Sumatera Utara	4.357
3.	Sumatera Barat	1.830
4.	Bengkulu	1.748
5.	Jawa Barat	13.135
6.	Banten	1.448
7.	Jawa Tengah	3.078
8.	Kalimantan Selatan	1.442
9.	Sulawesi Utara	6.000
10.	Sulawesi Selatan	7.293
11.	Sulawesi Tenggara	3.070
12.	Maluku	1.000
13.	Maluku Utara	2.000
14.	Papua	10.000
	Total	60.482

Sumber : Akuba (2004)

Menurut Akuba (2004), perkiraan luas areal tanaman aren berdasarkan provinsi telah mencapai total 60.482 ha, dimana pertanaman yang terluas ada di Jawa Barat 13.135 ha, Papua 10.000 ha, Sulawesi Selatan 7.293 ha dan Sulawesi Utara 6.000 ha (Tabel 1).

STATUS TEKNOLOGI

Penelitian tanaman aren secara komprehensif baru dimulai sejak Balai Penelitian Tanaman Kelapa mendapat tambahan mandat menjadi Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lainnya pada tahun 1984. Tanaman yang termasuk dalam tanaman palma lainnya meliputi : sagu, aren, pinang, lontar dan gewang. Fokus penelitian aren dititik beratkan pada : plasma nutfah dan pemuliaan, perbenihan dan pembibitan, pengawetan dan pengolahan nira, dan studi mengenai potensi aren di berbagai provinsi di Indonesia. Beberapa hasil penelitian yang sudah dihasilkan dan dapat diterapkan dalam budidaya pengembangan tanaman aren untuk menambah potensi hasil nira bagi kebutuhan energi terbarukan seperti bioetanol dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Seleksi Pohon Induk

Penentuan blok penghasil tinggi sebagai awal kegiatan seleksi pohon induk dapat dilakukan melalui pengujian keragaman sifat tandan, bunga dan buah. Sifat-sifat tandan, bunga dan buah yang diamati adalah : 1) jumlah tandan bunga jantan/pohon, 2) jumlah tandan bunga betina/pohon, 3) jumlah tandan buah/pohon, 4) jumlah buah/tandan.

Dalam seleksi blok ini keadaan pertanaman seragam dengan bentuk mahkota tegak, bebas hama dan penyakit, terletak di areal pertanaman dan mudah dijangkau. Pohon contoh ditentukan secara acak, kemudian dihitung jumlah tandan bunga jantan, betina dan buah. Pengambilan contoh sebesar 10 persen dari populasi tanaman yang ada. Dalam seleksi pohon induk, pohon yang terpilih berumur > 10 tahun karena pohon yang berumur di bawah 10 tahun produksi niranya belum stabil, sedangkan pohon yang berumur lebih dari 20 tahun kemampuan berproduksinya menurun. Pohon induk yang

terpilih ditetapkan produksi niranya lebih dari 10 liter/pohon/tahun. Benih yang akan digunakan berasal dari seleksi buah yang masak dan bebas dari gerakan hama. Dalam rangka mendapatkan jumlah mayang/bunga jantan untuk keperluan hasil nira korelasi fenotipik jumlah daun dan panjang tangkai daun mempunyai korelasi nyata pada taraf 1 %. (Tampake dan Wardiana, 1994).

Perkecambahan dan Pembibitan

Benih dikecambahkan pada wadah perkecambahan dengan media tanah pasir dan pupuk kandang. Dari beberapa hasil penelitian, perkecambahan benih aren telah berhasil dengan daya berkecambah di atas 90 %. Suatu cara atau metode yang dapat dipakai untuk menghasilkan daya kecambah benih aren yang tinggi adalah benih yang telah dibersihkan dari daging buah langsung ditanamkan 1-2 cm. Benih yang telah berkecambah (ditandai seperti jaringan spons wadah putih) selanjutnya membentuk apokol sepanjang 12 cm ke dalam media dan dari ujung apokol keluar akar dan tunas (Mailangkay et al, 2004). Hasil penelitian Hadipoentyanti dan Luntungan (1988) menunjukkan daya kecambah benih yang terbaik apabila benih dikikis dahulu pada bagian titik tumbuh. Penelitian yang sama dihasilkan oleh Saefudin dan Manoi (1994) dimana perlakuan pengikisan bagian titik tumbuh menghasilkan daya tumbuh tertinggi setelah disemai 5 bulan (Tabel 2).

Tabel 2. Daya kecambah benih aren pada berbagai macam perlakuan.

Perlakuan	Bulan setelah semai		
	3	4	5
Direndam air panas suhu 50° C selama 3 menit	13,9 ^a	50,0 ^a	63,9 ^a
Dibakar selama 1 menit	18,3 ^a	45,0 ^a	52,8 ^a
Direndam larutan cuka selama 3 menit	22,2 ^a	66,1 ^a	70,0 ^a
Dikikis pada titik tumbuh	21,7 ^a	67,8 ^a	73,9 ^a
KK (%)	40,2	30,3	31,4
Media tanah : Pasir : Pupuk Kandang	25,8 ^a	65,4 ^a	71,7 ^a
Media Tanah : Pasir	8,8 ^b	47,9 ^b	61,3 ^a
Media Tanah : Pupuk Kandang	22,5 ^a	58,3 ^{ab}	62,5 ^a
KK (%)	34,8	20,1	21,0

Sumber : Saefudin dan Manoi (1994).

Setelah benih aren berkecambah mencapai tinggi 3-5 cm dapat dipindahkan ke tempat pembibitan (bedeng pembibitan) pada sore hari untuk menghindari penguapan air. Bibit juga dapat dipindahkan ke dalam polybag yang berdiameter 25-40 cm. Tanah yang digunakan dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1:2, dan diisi $\frac{3}{4}$ bagian kantong polibag. Bibit aren memerlukan penyiraman dan naungan (atap peneduh) yang tingginya sekitar 1 m agar terhindar dari cahaya matahari secara langsung.

Penanaman dan Penyiangan

Setelah bibit berumur 1-2 tahun tanaman, dipindahkan ke lokasi penanaman/kebun, dengan membuat lubang tanam ukuran 50 x 50 x 50 cm atau 60 x 60 x 60 cm. Di dalam penggalian lubang perlu dipisahkan antara lapisan tanah atas dan tanah lapisan bagian bawah. Setelah lubang digali, biasanya dibiarkan selama 1-2 bulan. Hal ini dimaksudkan untuk menghilangkan gas-gas yang bersifat racun didalam tanah. Sebelum tanah dikembalikan ke dalam lubang perlu dicampur dengan pupuk kandang. Pengajiran dan pembuatan lubang tanam sebaiknya dilakukan diawal musim hujan. Penyiangan perlu dilakukan agar tidak terjadi persaingan di dalam pertumbuhan tanaman aren dengan gulma. Sambil melakukan penyiangan, lakukan juga penggemburan tanah di sekeliling batang aren sekitar 1-1,5 m agar aerasi udara yang akan masuk dan keluar di dalam tanah berlangsung dengan baik.

Pemupukan

Biasanya setelah melakukan penyiangan, dilanjutkan dengan kegiatan pemupukan pada tanaman. Pemupukan sebaiknya dilakukan 2 kali dalam setahun. Menurut Maliangkay *et.al.*, (2000) pemberian pupuk organik berupa kotoran hewan pada bibit aren dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit aren yang diusahakan. Biaya pemupukan akan semakin berkurang karena tidak hanya bergantung pada pupuk buatan tetapi adanya kombinasi antara pupuk buatan dan bahan organik yang memberikan hasil yang baik. Pemberian pupuk kandang akan memperbaiki sifat fisik dan kimia

dari lahan yang digunakan serta dosis yang akan diberikan. Takaran pupuk untuk bibit aren untuk bulan 1 diberikan urea 10 g dan pupuk kandang 250 g, untuk bulan ke 2 sebanyak 10 g urea, dan selanjutnya bulan ke-3 S/P dipindahkan kelapangan 20 g urea. Khusus untuk umur 1 tahun dan seterusnya pemupukan mengikuti dosis pemberian NPK seperti terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dosis pupuk tanaman per tahun

Umur (tahun)	Dosis (3 kg NPK/Tanaman/Tahun *)
1.	25 % dosis
2.	50 % dosis
3.	75 % dosis
4.dst	100 % dosis

Keterangan: *) diberikan dua kali dalam satu tahun, yaitu awal dan akhir musim hujan. Populasi per hektar 100 tanaman atau jarak tanam 10m x10m segi empat.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit tanaman aren sampai saat ini belum banyak diketahui. Hal ini disebabkan oleh belum dibudidayakannya tanaman aren secara intensif oleh masyarakat sehingga belum ada perhatian khusus terhadap perawatan tanaman aren. Hama seperti *Oryctes rhinoceros* dan *Rhynchoporus sp* menyerang pucuk pohon sampai masuk kedalam batang atas dan menembus pangkal pelepah daun muda. Jaringan muda digerek, cairannya diisap. Pada daun bekas gerakan terlihat seperti terpotong-potong. Pengendalian secara mekanik dengan menebang pohon, kemudian dibakar. Pengendalian secara kimia, pada pucuk pohon diberi Heptachlor sebanyak 10 gram. Pengendalian secara biologi dengan menggunakan cendawan *Metarhizium anisopliae* yang dapat menyerang tanaman aren. Selain itu hama penggerek daun muda *Artona sp* adalah hama penting pada tanaman aren. Pengendalian secara mekanis dilakukan dengan memangkas daun-daun yang terserang. Pengendalian secara biologi dapat dilakukan dengan menggunakan parasit *Apanteles artonae*. Sedangkan secara kimia dapat digunakan Arcotine D-25 EC dengan dosis 0,25 gram pertanaman atau dengan racun kontak lainnya.

Dari segi penyakit kebanyakan tanaman aren disebabkan oleh cendawan *Helminthosporium*. Akibat serangannya daun cepat mengering sehingga mempengaruhi pertumbuhan bibit. Pada permukaan daun yang masih muda bagian atas dan bawah daun muncul bercak-bercak kecil berwarna hijau mengkilat yang selanjutnya membesar dan berubah warna menjadi coklat dengan bagian tepi terdapat lingkaran kuning. Penyakit lainnya yang sering menyerang tanaman aren disebabkan oleh cendawan *Pestalotiopsis palvarium* dan pada pembibitan ditemukan bersama *Helminthosporium* sehingga dapat mematikan bibit aren. Gejala serangannya pada permukaan daun yang agak tua, bagian bawah daun dan atas terlihat bercak-bercak membesar berukuran diameter 2-3 cm berwarna kuning keputih-putihan dan ditengahnya terdapat bintik-bintik berwarna hitam. Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk yang mengandung Chlorine (KCl, NaCl = garam dapur). Dianjurkan untuk tidak terlalu banyak menggunakan pupuk N, karena mudah terserang penyakit bercak daun ini. Pada batang aren umumnya serangan penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Ceratocystis paradoxa*. Gejala serangannya pada tandan buah, bunga tampak mulai membusuk. Pelepah daun dapat juga membusuk dan mengering. Daun muda yang muncul kemudian akan mengering dan menjalar ke daun-daun yang lebih tua sehingga tanaman akhirnya akan mati. Selain penyakit-penyakit diatas tanaman diserang juga oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Gejala terjadi pada saat daun muda belum membuka. Setelah daun-daun membuka, akan tampak adanya bulatan-bulatan oval. Berwarna kuning pucat mengelilingi warna coklat. Bagian-bagian tersebut kemudian mengering. Penyakit ini menyerang bibit dan tanaman muda di lapang.

PROSPEK PENGEMBANGAN TANAMAN AREN

Potensi Lahan

Secara umum suatu keberhasilan pengembangan pertanaman ditentukan oleh lingkungan dimana komoditas itu dikembangkan.

Agro ekosistem atau faktor biofisik seperti tanah dan iklim menjadi peluang atau kendala dalam pembangunan komoditas tersebut. Keberhasilan pembangunan pertanian sangat tergantung pada kemampuan petani atau pelaku agribisnis menerapkan teknologi yang ada dengan memanfaatkan sumberdaya alam. (Departemen Pertanian, 2006). Indonesia menurut Mulyani dan Las (2008) memiliki sumberdaya lahan yang luas untuk pengembangan komoditas pertanian. Dari luas daratan 188,20 juta ha yang terdiri atas 148 juta ha lahan kering dan 40,20 juta lahan basah memungkinkan untuk pengusahaan berbagai tanaman termasuk tanaman penghasil biofuel seperti bioetanol. Beberapa tanaman yang potensial menurut Sumaryono (2006) sebagai penghasil biofuel adalah kelapa sawit, kelapa, jarak pagar, ubi kayu, ubi jalar, tebu, sorgum, aren, nipah, dan lontar. Sesuai dengan kebutuhan nasional telah dicanangkan 6,40 juta ha selama 2005-2015 untuk ditanam tanaman penghasil biofuel. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2005) lahan untuk perkebunan yang sudah ditanam berkisar 18,50 juta ha. Perluasan yang pesat dari perkebunan terjadi mulai tahun 1986 dimana luasnya baru mencapai 8,77 juta ha. Dari enam komoditas ekspor yang ada yang telah mencapai areal yang luas baru kelapa sawit dan kelapa untuk penghasil biofuel. Sedang tanaman lainnya relatif kecil seperti : tebu, kapuk, ubi kayu, sagu dan jarak pagar. Hasil pemutakhiran data untuk areal pertanian yang dilakukan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian tahun 2007 ternyata lahan yang tersedia dan belum dimanfaatkan secara optimal untuk pertanian, baik padang alang-alang, semak belukar atau kawasan hutan mencapai 30,65 juta ha. Areal pertanian ini terbagi atas 8,27 juta ha lahan basah, 7,08 juta ha lahan kering untuk tanaman semusim dan 15,30 juta ha lahan kering untuk tanaman tahunan. Khusus untuk pengembangan komoditas biofuel pada lahan kering, baik tanaman semusim dan tahunan berdasarkan sumber Badan Litbang pertanian (2007) dapat mencapai 22,39 juta ha. Perincian luas lahan untuk pengembangan areal lahan kering untuk tanaman semusim dan tanaman tahunan dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 4. Luas lahan yang sesuai untuk perluasan areal pertanian lahan kering

Pulau	Lahan Kering Semusim (ha)	Lahan Kering Tahunan (ha)	Luas total lahan kering (ha)
Sumatera	1.311.776	3.226.785	4.538.561
Jawa	40.544	158.953	199.497
Bali dan Nusa Tenggara	137.659	610.165	747.824
Kalimantan	3.639.403	7.272.049	10.911.452
Sulawesi	215.452	601.180	816.632
Maluku dan Papua	1.738.978	3.440.973	5.179.951
Indonesia	7.083.812	15.310.105	22.393.917

Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2007).

Produktivitas Tanaman

Untuk menjamin bahan baku etanol dari tanaman aren dalam jumlah yang cukup secara berkelanjutan diperlukan perluasan tanaman aren ke lahan-lahan yang belum dimanfaatkan secara optimal termasuk lahan-lahan kritis. Sehubungan dengan perluasan tersebut, sumber benih dapat diambil dari seleksi pohon induk yang berasal dari blok-blok penghasil tinggi nira. Menurut Handayani (2010) salah satu bahan bakar yang dapat digunakan mengganti bensin adalah etanol. Etanol sering disebut etil alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH , bersifat cair pada temperatur kamar. Dari hasil penelitian BNDES dan CGEE (2008) penggunaan etanol sebagai bahan bakar dalam mesin dapat dilakukan dalam dua cara : (1) bensin dicampur dengan anhidrous ethanol atau (2) etanol murni yang bersifat hidrasi. Proses pembuatan etanol menurut Rindengan *et al.* (2006) dimulai dari fermentasi awal dengan pembuatan starter. Nira aren diatur kadar gula mencapai 2 %, kemudian dipanaskan dan didinginkan, setelah itu diinokulasi dengan kultur murni antara lain *Saccharomyces cerevisiae* lalu diinkubasi selama 24 jam. Kemudian nira yang telah siap untuk difermentasi jadi alkohol dipanaskan lalu didinginkan dimana pH diatur 4,0-4,5 menggunakan asam sitrat. Selanjutnya diinokulasi starter 10% lalu difermentasi mendapatkan kadar alkohol 1,88%. Alkohol atau etanol ini kadarnya dapat ditingkatkan melalui destilasi dengan memisahkan etanol dengan air. Bila etanol dipanaskan pada suhu 98-100°C akan

menguap sehingga dapat dihasilkan etanol dengan konsentrasi 95 %. Berdasarkan data luas areal tanaman aren yang diusahakan oleh perkebunan rakyat seluruh Indonesia, Rindengan dan Manarinsong (2009) membuat perkiraan produksi nira dari areal pertanaman seluas 60.482 ha dapat menghasilkan nira 303,76 juta liter. Selanjutnya Syakir dan Effendi (2010) dengan asumsi perkiraan untuk mendapatkan 1 liter etanol berasal dari 25 liter nira, maka seluruh hasil nira aren bila dikonsumsi ke etanol akan mendapatkan 12,15 juta liter dalam setahun (Tabel 5).

Tabel 5. Perkiraan Produksi Nira dan Etanol Seluruh Indonesia

No	Provinsi	Perkiraan total area (ha)	Perkiraan Produksi Nira (ribuan lt/tahun)	Perkiraan Produksi etanol (ribuan lt/tahun)
1.	Nangroe Aceh Darussalam	4.081	21.140	845,6
2.	Sumatera Utara	4.357	26.190	1.047,6
3.	Sumatera Barat	1.830	8.640	345,6
4.	Bengkulu	1.748	14.420	576,8
5.	Jawa Barat	13.135	66.860	2.674,4
6.	Banten	1.448	17.130	685,2
7.	Jawa Tengah	3.078	28.090	1.123,6
8.	Kalimantan Selatan	1.442	10.330	413,2
9.	Sulawesi Utara	6.000	30.000	1.200
10.	Sulawesi Selatan	7.293	31.740	1.269,6
11.	Sulawesi Tenggara	3.070	14.220	568,8
12.	Maluku	1.000	5.000	200
13.	Maluku Utara	2.000	10.000	400
14.	Papua	10.000	20.000	800
	Total	60.482	303.760	12.150,4

Sumber : Syakir dan Effendi (2010)

Produksi per hektar di atas dapat ditingkatkan jika dibandingkan dengan tanaman aren yang dibudidayakan memakai bahan atau materi tanaman terseleksi. Perkiraan produksi nira dan etanol per hektar per tahun dapat dilihat pada Tabel 6. Karena tanaman aren ini pengembangannya melalui sistem budidaya yang baik, dapat diasumsikan produksi pertama dapat dicapai pada umur 6 tahun dan meningkat sesuai dengan perkembangan generatif tanaman. Dari satu hektar per tanaman diperkirakan hasil etanol dapat dihasilkan mulai pada umur 6 tahun dan berproduksi optimal mulai tahun ke 10 sampai 15. Setelah tahun keenam etanol dari nira yang dihasilkan per hektar sebesar 4,8 ton dan mencapai optimal 10,8 ton. Hasil perhitungan

Tabel 6. Perkiraan produksi etanol tanaman aren

No.	Uraian	Tahun									
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Jml Tanaman	100	100	100	90	90	90	80	80	80	80
2.	Jml Tandan menghasilkan nira	1	12	2	2	2	2	2	2	2	
3.	Produksi nira (lt/hari/phn)	4	6	8	8	10	10	10	10	10	10
4.	Produksi nira (lt/hari/ha)	400	600	800	720	900	900	800	800	800	800
5.	Produksi nira (ton/bln/ha)	10	15	20	18	22,5	22,5	20	20	20	20
6.	Produksi nira (ton/th/ha)	120	180	240	216	270	270	240	240	240	240
7.	Produksi etanol (ton/th/ha)	4,8	7,2	9,6	8,6	10,8	10,8	9,6	9,6	9,6	9,6
8.	Pendapatan penjualan (Rp juta)	21,6	32,4	43,2	38,7	48,6	48,6	43,2	43,2	43,2	43,2
9.	Biaya produksi (Rp. Juta)	11,52	17,28	23,04	20,64	25,9	25,9	23,04	23,04	23,04	23,04
10.	Perkiraan profit/ha (Rp juta)	10,08	15,12	20,16	18,06	22,7	22,7	20,16	20,16	20,16	20,16

Sumber : Syakir dan Effendi (2010).

sederhana memperlihatkan pembuatan etanol dari nira cukup layak, walaupun hal ini perlu kajian lebih lanjut. Menurut Allorerung (2007) potensi etanol yang berasal dari nira aren dapat mencapai 20.160 liter/ha/tahun. Apabila dihitung dari luasan yang ada dan hanya 50 % yang berproduksi, maka tanaman aren berperan menyumbang etanol sebesar 610 juta lt/th.

PELUANG DAN TANTANGAN

Tanaman aren sudah dikembangkan pada 14 provinsi di Indonesia dengan luas paling terbesar di Jawa Barat, Papua, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara. Namun demikian dilihat dari potensi produksi yang dihasilkan masih rendah. Sesuai dengan data Ditjenbun (2003), areal pertambahan tanaman rata-rata 2,0% per tahun dengan laju pertumbuhan produksi sebesar 1,9% per tahun. Data Ditjenbun menurut Akuba (2004) masih perlu diverifikasi mengingat aren belum dibudidayakan dan penanaman baru masih kurang. Data areal aren untuk suatu daerah berbeda-beda menurut sumber data, sehingga potensi tanaman belum tepat gambarannya. Di bawah ini disajikan beberapa peluang dan tantangan dalam rangka pengembangan tanaman aren ini.

Peluang

Tanaman aren dapat dengan mudah beradaptasi pada berbagai tipe tanah yang diusahakan untuk komoditas pertanian termasuk tanah marginal, selain itu tanaman ini berfungsi

untuk konservasi tanah dan air. Sebagian besar pertanaman aren belum menerapkan inovasi teknologi yang ada. Sehingga adanya diseminasi teknologi akan membawa dampak bukan hanya produktivitas dan pendapatan petani, tetapi berkembangnya diversifikasi hasil yang memberi kesempatan usaha dan lapangan kerja bagi banyak orang. Ketersediaan teknologi walaupun belum lengkap telah dilakukan berbagai kegiatan penelitian untuk menunjang agribisnis aren. Teknologi yang sudah siap pakai meliputi: pemilihan pohon induk tanaman, pesemaian, pembibitan, budidaya, penyiadian, pengawetan nira, pengolahan gula, gula semut, gula kristal, pengolahan pati aren dan pembuatan etanol. Cadangan lahan yang tersedia di setiap provinsi termasuk lahan kritis, padang alang, dll dapat ditanami tanaman aren. Adanya gerakan nasional rehabilitasi hutan dan lahan dapat mempergunakan tanaman aren untuk program konservasi dan reboisasi.

Tantangan

Masalah utama pengembangan aren : input teknologi sangat minim, manajemen produksi, pengolahan dan pemasaran masih cara tradisional; diseminasi teknologi belum mencapai sebagian besar petani; dampak negatif produksi aren sebagai minuman keras. Kesulitan dalam penyediaan benih/bibit unggul. Sampai saat ini belum ada varietas yang dilepas, benih yang ada diambil dari Blok Penghasil Tinggi (BPT) yang diseleksi berdasarkan seleksi individu terbaik

populasi tersebut. Penggunaan tanaman aren dari kegiatan reboisasi hanya untuk zona penyangga dan kegiatan penghijauan oleh Dinas/Instansi untuk konservasi tetapi belum memberdayakan petani sehingga tanaman tersebut belum mempunyai nilai tambah (Ardi, 2004). Kemampuan sumber daya manusia, petugas dan petani terbatas karena hasil-hasil diseminasi inovasi teknologi dari lembaga-lembaga yang berkompetensi tidak sampai kepada pemakai/konsumen.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Tanaman aren berpeluang untuk dijadikan tanaman penghasil bioetanol karena daya adaptasi terhadap berbagai kondisi lahan dan agroklimat. Tersedia inovasi teknologi untuk mengembangkan tanaman aren sebagai penghasil bioetanol meliputi: sumber benih, budidaya, penyadapan nira dan pengolahan nira menjadi bioetanol. Potensi tanaman aren untuk dijadikan etanol saat ini sudah cukup besar, dapat mencapai 1,43 juta KL bioetanol per tahun. Namun demikian untuk tidak menjadi saingan bahan pangan disarankan pengembangan aren diarahkan dalam bentuk pengembangan areal baru khusus untuk bioetanol dengan orientasi pilot proyek pada propinsi dan kabupaten yang berminat. Sesuai dengan kebutuhan nasional telah dicanangkan 6,4 juta hektar selama 2005-2015 untuk tanaman penghasil bioetanol termasuk untuk aren.

Implikasi Kebijakan

Tantangan ke depan bagi pengembangan tanaman aren bukan hanya untuk sumber pangan, tetapi dapat dijadikan sumber bioetanol dan diversifikasi produk lainnya dalam upaya peningkatan pendapatan dan konservasi lahan. Diperlukan pilot project yang terpadu dengan aplikasi inovasi teknologi terkini yang berorientasi agribisnis. Komitmen pelaksanaan diserahkan kepada provinsi/ kabupaten untuk membiayai, melaksanakan, dan monitoringnya. Penelitian aren untuk menghasilkan bioetanol

oleh Badan Litbang Pertanian harus mendapatkan prioritas utama. Kegiatan ini harus dirancang dalam bentuk penelitian aren jangka pendek dan panjang yang jelas dapat memberikan hasil konkrit dalam pengembangan tanaman aren dengan kawasan pelestarian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akuba, R.H. 1993. Prospek Pengembangan Aren di Irian Jaya. Balitka Dok.420/VIII/93.
- Akuba, R.H.2004. Profil Aren. Pengembangan Tanaman Aren. Prosiding Seminar Nasional Aren. Tondano. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. , 9 Juni. hlm.1-9.
- Alam, S. dan D. Baco.2004. Peluang Pengembangan dan Pemanfaatan Tanaman Aren di Sulawesi Selatan. Pengembangan Tanaman Aren. Prosiding Seminar Nasional Aren. Tondano. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain, 9 Juni hlm.15-21.
- Ardi, H. 2004. Tantangan dan Peluang Pengembangan Aren di Propinsi Kalimantan Tengah. Pengembangan Tanaman Aren. Prosiding Seminar Nasional Aren. Tondano, 9 Juni 2004. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. hlm.44-57.
- Badan Pusat Statistik. 1986-2006. Statistik Indonesia, 1986-2006, Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Badan Litbang Pertanian. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis: Tinjauan Aspek Kesesuaian Lahan. Badan Litbang Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. 30 hlm.
- Balitka. 1992. Prospek Tanaman Kelapa, Aren, Lontar dan Gwang Untuk Menghasilkan Gula. Media Komunikasi Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. hlm. 37-40.
- BNDS and CGEE. 2008. Sugar cane-based bioethanol: energy for sustainable development. 300 p.
- Departemen Pertanian. 2006. Kebijakan Penyediaan Bahan Baku Biofuel dan Pengem-

- bangun Desa Mandiri. Makalah Disampaikan Pada Seminar Bioenergi Prospek Bisnis dan Peluang Investasi. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta, 6 Desember 2006.
- Ditjen Perkebunan. 2004. Pengembangan Tanaman Aren di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Aren. Tondano 9 Juni 2004. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan palma Lain. hlm.138-143.
- Ditjen Perkebunan. 2004. Perkembangan aren di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Aren. Tondano, 9 Juni 2004. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. hlm. 138-144.
- Effendi, D.S. 2009. Aren, Sumber Energi Alternatif. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Tahun 2009. 31(2):1-3.
- Hadipoentyanti, E. dan H. Luntungan. 1988. Pengaruh Beberapa Perlakuan Terhadap Perkecambahan Biji Aren (*Arenga pinnata* MERR). Jurnal Penelitian Kelapa 2(2):20-25.
- Handayani, S.R. 2010. Pemanfaatan Bio Ethanol Sebagai Bahan Bakar Pengganti Bensin. Hlm. 99-102. <http://blog.its.ac.id/arifinbits/files/2008/12/pemanfaatan-bio-ethanol.pdf>. (15 Maret 2010).
- Kindangen, J.G., Jefri, N.M. Mokodongan dan H. Hasni. 1991. Potensi dan Sebaran Tanaman Aren di Sulawesi Utara. Buletin Balitka 14 : 83-89.
- Maliangkay, R.B., D. Allorerung dan M. Polnaya. 2000. Pengaruh Pupuk Organik dan An Organik Terhadap Pertumbuhan Bigit Aren. Buletin Palma No. 26. Balitka Manado.
- Maliangkay, R.B., Yulianus Matana, Novalisa Lumentut, dan E. Manaroinson. 2004. Budidaya Tanaman Aren. Pengembangan Tanaman Aren. Prosiding Seminar Nasional Aren Tondano, 9 Juni 2004. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. hlm.131-137.
- Manoi, F. dan E. Wardiana. 1990. Perkembangan Luas Areal dan Poduksi Gula Aren di Jawa Barat. Buletin Balitka 11. hlm 92 – 96.
- Mulyani, A dan I. Las. 2008. Potensi Sumber Daya Lahan dan Optimalisasi Pengembangan Komoditas Penghasil Bioenergi di Indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 27(1):31-41.
- Prastowo, B. 2007. Potensi Sektor Pertanian Sebagai Penghasil dan Pengguna Energi terbarukan. Perspektif Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 6(2):57-104.
- Puslitbangbun. 2003. Program Perbaikan Lingkungan dan Pengentasan Kemiskinan Melalui Pengembangan Agribisnis Aren Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Bogor. hlm.1-9.
- Rindengan, B dan E.Manaroinson. 2009. Aren. Tanaman Perkebunan Penghasil Bahan Bakar Nabati (BBM). Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan. hlm.1-22.
- Rindengan, B., S. Karonev., dan P. Pasang. 2006. Pengaruh Sabut Kelapa Terhadap Kualitas Nira Aren Dan Palm Wine. Jurnal Litri Des. 12(4):166 -171.
- Rumokoi, M.M.M. 2004. Aren, Kelapa dan Lontar Sebagai Alternatif Pemenuhan Kebutuhan Gula Nasional. Prosiding Seminar Nasional Aren. Tondano.. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. 9 Juni.
- Saefudin dan F. Manoi. 1994. Pengaruh Perlakuan Benih dan Media Tumbuh Terhadap Perkecambahan Benih Aren. Forum Komunikasi penelitian kelapa dan palma. Sub Balai Penelitian Kelapa Pakuwon. Hlm.96-100.
- Sumaryono, W. 2006. Kajian Komprehensif dan Teknologi Pengembangan Bioetanol sebagai Bahan Bakar Nabati (BBN). Seminar Bioenergi. Prospek Bisnis dan peluang Investasi. Jakarta 6 Desember 2006. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta.
- Syakir dan D.S. Effendi. 2010. Prospek Pengembangan Tanaman Aren (*Arenga pinnata* MERR) untuk Bioetanol, Peluang dan Tantangan. Makalah disajikan dalam Workshop Peluang, Tantangan dan Prospek Pengembangan Aren untuk

- Bioetanol Skala Industri dan UMKM, Hotel Salak Bogor 21 Januari 2010. hlm.17.
- Tampake, H dan E. Wardiana. 1994. Studi karakter Aren di kabupaten Cianjur Jawa Barat. Buletin Balitka. Balai Penelitian Kelapa Manado. hlm.53-57.
- Tim Nasional BBN. 2007. BBN Bahan Bakar Nabati. Bahan bakar alternatif dari tumbuhan sebagai pengganti minyak bumi dan gas. Dipersembahkan oleh Eka Tjipta Foundation. Cetakan Pertama. Penerbit Penebar Swadaya. hlm. 55 – 64.