

Teknik Budidaya dan Rehabilitasi Tanaman Aren

The Rehabilitation and Cultivation Technique of Sugar Palm

Maliangkay Ronny Bernhard

Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain
Indonesian Coconut and Other Palmae Research Institute

RINGKASAN

Permasalahan pokok tanaman aren saat ini, yaitu pada umumnya belum dibudidayakan sehingga produktivitas tanaman rendah dan dikuatirkan populasi tanaman makin menurun. Mengingat tanaman aren memiliki fungsi ekonomi, sosial, budaya dan konservasi adalah bijaksana bila dilakukan pembudidayaan aren dan rehabilitasi tanaman yang tumbuh alami dan tidak beraturan agar dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Tindakan budidaya aren yang perlu diperhatikan mencakup persyaratan iklim dan tanah, penentuan pohon induk sebagai sumber benih, teknik persemaian dan pembibitan, penanaman dan pemeliharaan tanaman, sedangkan rehabilitasi adalah mengatur jarak tanam atau penjarangan dan mengganti tanaman tidak produktif, untuk meningkatkan produktivitas lahan, kontinuitas produksi dan pendapatan petani.

Kata kunci : Aren, teknik budidaya, rehabilitasi dan produktivitas.

ABSTRACT

The main problem of sugar palm that it has not been cultivated. So it decrease productivity and the plants population. The sugar palm have economic, social, culture and conservation value. Rehabilitation of the naturally growth plant and cultivation program are very important to an uniform planting to increase productivity. The sugar palm cultivation based on climate and soil, selected mother palm, techniques germination, seedling, and plant maintenance are needed to increase productivity. The rehabilitation of naturally growth plant such as planting distance or replanting unproductive plant intended to increase productivity and farmer income.

Key words: Sugar palm, technique cultivation, rehabilitation and productivity.

PENDAHULUAN

Tanaman aren atau enau (*Arenga pinnata* MERR) banyak dikenal dan diusahakan petani di Indonesia. Kegunaan tanaman aren terutama sebagai sumber karbohidrat, nira untuk dibuat gula, alkohol, serta manfaat lainnya (Mogea, 1991). Menurut Mahmud dan Amrizal (1991) tanaman aren ideal digunakan dalam budidaya lorong (*alley cropping*) terutama pada lahan yang mempunyai derajat kemiringan yang tinggi. Saat ini dengan kemajuan teknologi, nira aren berpotensi untuk dibuat biofuel (Sangian *et al.*, 2007). Meskipun tanaman aren cukup berpotensi, namun perlu diambil langkah-langkah untuk usaha pembudidayaannya, karena pada umumnya petani hanya memanfaatkan tanaman yang tumbuh alami. Pemanfaatan aren sebagai

sumber karbohidrat, gula, alkohol dan biofuel telah meluas, dikuatirkan akan terjadi kelangkaan tanaman, mengingat umur panennya cukup panjang yaitu sekitar 7-12 tahun (Manaroinsong *et al.*, 2006).

Secara tradisional produksi tanaman aren dalam bentuk nira telah lama dimanfaatkan penduduk setempat untuk membuat gula atau alkohol. Meskipun demikian, tanaman ini umumnya belum dibudidayakan secara khusus. Sebagai akibat dari belum adanya budidaya maka umumnya aren tumbuh bergerombol dengan jarak yang tidak beraturan sehingga terjadi pemborosan lahan usahatani. Hal ini menyebabkan tingkat produktivitas lahan maupun tanaman aren rendah tingkat pendapatan petani aren juga rendah.

Menurut Dalibard (1999), produksi potensial aren dapat mencapai 20 ton gula/ha/tahun. Hasil penelitian Lay dan Karouw (2006) di Propinsi Banten, produktivitas aren rendah disebabkan tingkat kesuburan tanah, pengusahaan aren kurang intensif, ditandai dengan pertumbuhan aren yang bersaing dengan tanaman kehutanan, tidak dilakukan penjarangan tanaman hutan disekitar aren, dan umumnya tanaman aren yang produktif sekarang tumbuh secara alami tanpa dilakukan usaha budidaya.

Menurut Akuba (2004), komoditas aren pada 2010 sudah harus diperluas budidaya aren 100.000 ha dan rekabilitasi seluas 15.000 ha, untuk membantu memenuhi kekurangan gula dari tebu. Ini berarti aspek budidaya dan rehabilitasi tanaman aren mendapat perhatian yang serius untuk pengembangan aren menjadi komoditi agribisnis (Polii dan Maliangkay, 2007).

Untuk menjamin kesinambungan dan intensifikasi pengusahaan aren maka sudah saatnya mulai memperhatikan pembudidayaannya. Pembudidayaan mencakup teknik budidaya dan rehabilitasi tanaman aren. Dengan adanya sentuhan teknologi diharapkan terjadi penataan ruang diantara aren serta dengan teknik budidaya tanaman aren yang menunjang peningkatan produktivitas tanaman dan peningkatan pendapatan petani.

TENIK BUDIDAYA

1. Persyaratan Iklim dan Tanah

Pohon aren tersebar di hampir seluruh bagian wilayah Indonesia dan merupakan sumber pendapatan bagi petani di Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Jawa Barat, Banten, Irian Jaya, Maluku dan Nusa Tenggara Timur (Lay dan Karouw, 2006).

Tanaman aren dapat bertumbuh didekat pantai sampai pada ketinggian 1.400 m dpl (Anomin, 1978), pertumbuhan yang baik adalah pada ketinggian sekitar 500-1.200 meter dari permukaan laut, karena pada kisaran lahan tersebut tidak kekurangan air tanah dan tidak tergenang oleh banjir permukaan (Akuba, 1993).

Tanaman aren dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, tetapi yang sangat cocok pada kondisi lahan dengan jenis tanah yang mempunyai tekstur tanah liat

berpasir. Dalam pertumbuhan tanaman aren yang optimal membutuhkan suhu 20-25°C. Pada kisaran suhu yang demikian membantu tanaman aren untuk berbuah. Kelembaban tanah dan ketersediaan air sangat perlu dengan curah hujan yang cukup tinggi diantara 1.200-3.500 mm/tahun berpengaruh dalam pembentukan mahkota pada tanaman aren (Polnaja, 2000).

2. Pohon Induk Sebagai Sumber Benih

Tanaman aren sampai saat ini umumnya dikembangkan secara generatif yaitu melalui biji. Aren yang tumbuh dilapangan berdasarkan tinggi tanaman dikategorikan dalam 2 aksesori yaitu Aren Genjah (pohon agak kecil dan pendek) dengan produksi nira antara 5-10 liter tiap tandan tiap hari, dan Aren Dalam (pohon besar dan tinggi) dengan produksi nira 15-25 liter tiap tandan tiap hari (Rompas *et al.*, 1996). Untuk itu pohon induk aren yang dianjurkan adalah aksesori Dalam. Pohon induk aren aksesori Dalam, memiliki kriteria sebagai berikut .

2.1. Batang pohon harus besar dengan pelepah daun merunduk dan rimbun.

Menurut Tulung (2003) ciri-ciri pohon induk yang baik yaitu : batang pohon harus besar (kekar), pelepah daun merunduk, akarnya baik, daunnya rimbun dan tebal dengan memiliki 20-30 daun, serta pohonnya sudah dikenal. Oleh karena itu hal yang harus diperhatikan dalam memilih dan menentukan pohon induk sebagai sumber benih yaitu pohon yang sudah berbunga baik sistem pembungaan betina maupun sistem pembungaan jantan dan sedang disadap niranya.

Tanaman aren dikenal sebagai tanaman hapaksantik yaitu fase reproduktifnya membatasi pertumbuhan batang, artinya setelah berbunga betina dalam waktu hampir bersamaan (antara 4-7 tandan) kemudian diikuti oleh keluarnya bunga jantan mulai dari bagian atas tanaman sampai pada pangkal batang (antara 9-11 tandan), dan dari mulai keluar bunga, tanaman bertahan hidup hanya sekitar 3 tahun lalu mati.

Sistem pembungaan betina (4-7 tandan) sejak keluar seludang sampai buah matang yang berwarna kuning lamanya berkisar 20-24 bulan. Sedangkan tandan atau mayang jantan sejak keluar seludang hingga bunga jantan mekar hanya berselang 6 bulan (Mogea, 1991).

2.2. Pohon terpilih harus memiliki produktivitas yang tinggi

Pohon induk dapat dipilih sebagai sumber benih yaitu melalui penyadapan nira mayang jantan dengan memiliki produktivitas nira yang tinggi antara 15-25 liter/mayang/hari. Penyadapan nira dilakukan pada mayang jantan pertama atau kedua. Sebab tidak semua mayang jantan yang keluar (9-11 mayang) dan tidak semua pohon mengeluarkan nira. Hal ini sangat dipengaruhi oleh proses fisiologi tanaman merombak pati menjadi gula dalam bentuk nira yang keluar melalui mayang jantan yang disadap sesuai prosedur penyadapan nira.

Penyadapan mayang jantan pertama atau kedua produksi niranya 15-25 l/mayang/hari, maka pohon tersebut adalah produktif untuk pohon induk sebagai sumber benih. Dianjurkan tidak melakukan penyadapan secara terus menerus atau penyadapan paksa untuk semua tandan atau mayang (9-11 mayang) jantan yang keluar, sebab akan berdampak pada perkembangan bunga betina. Pohon induk

dilakukan penyadapan terus menerus (dipaksa) maka akan menghasilkan buah yang kelihatannya utuh tetapi bijinya berkerut (Gambar 1) bahkan kempes sehingga bila ditanam menghasilkan pohon aren yang tidak baik, kecuali setelah bunga betina mencapai perkembangan maksimum yaitu pada umur 16-18 bulan sejak seludang betina pecah (mekar), mayang jantan yang keluar sesudah itu bisa dilakukan penyadapan.

Tinggi rendah daya kecambah benih berbeda antara pohon, terendah 68% dan tertinggi 94%. Hal ini diduga karena mungkin pengaruh penyadapan nira terhadap perkembangan buah pada pohon tertentu, sehingga daya kecambah benih rendah (Maliangkay *et al.*, 1998).



Gambar 1. Benih aren yang baik (kiri) dan benih aren berkerut (kanan)

2.3. Teknik Pesemaian dan Pembibitan

Tahapan kegiatan dalam pesemaian dan pembibitan aren adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Buah

Buah yang digunakan sebagai sumber benih harus matang fisiologis, sehat yang ditandai dengan kulit buah yang berwarna agak kuning kehijauan, kuning penuh dan kuning kecoklatan, tidak terserang hama dan penyakit, dan diameter buah kira-kira 4 cm. Sebaiknya buah yang diambil adalah yang terletak dibagian luar rakila. Dalam satu tandan mempunyai 25-30 rakila dan setiap rakila memiliki buah 150-200, sehingga ada kemungkinan buah yang terletak pada bagian dalam tidak dibuahi sehingga menghasilkan buan tanpa embrio. Buah aren yang baru dipetik dapat disimpan dulu selama 2 minggu pada karung plastik atau dus untuk memudahkan pemisahan biji (benih) dari kulit dan daging buah (Maliangkay *et al.*, 1998).

2. Pemisahan Biji dari Buah

Dalam satu buah aren biasanya terdiri dari 1-3 biji (carpel) yang dapat disediakan benih. Pengambilan biji dari dalam buah aren harus menggunakan sarung tangan karena buah aren mengandung asam oksalat yang akan menimbulkan rasa gatal apabila kena kulit. Cara lain, yaitu dengan memeras buah-buah aren yang telah dikumpulkan sampai kulit buah menjadi busuk sehingga biji telah terpisah dari daging buah. Dengan cara ini, biji dapat diambil dengan mudah dan pada kondisi ini biasanya kulit buah aren tidak gatal lagi. Ukuran biji berkisar 2-3 cm (Maliangkay *et al.*, 1998).

3. Perkecambahan.

Lokasi pesemaian benih sebaiknya di dalam ruangan untuk menjaga agar kelembaban tetap tinggi. Benih disemaikan dalam tempat pesemaian misalnya kotak plastik yang berukuran panjang x lebar x tinggi yaitu 40 x 25 x 12 cm (Gambar 2) dengan media campuran pasir + serbuk gergaji (2 : 1). Cara perkecambahan, yaitu biji dengan bagian punggungnya, tempat keluar apokol diletakkan pada bagian bawah saat disemai atau dideder (Maskar *et al.*, 1996).

Benih disiram setiap hari atau dua hari sekali untuk mempertahankan kelembaban yang tinggi sekitar 80%. Benih berkecambah antara 1-4 bulan, yang ditandai dengan munculnya apokol dan apokol tumbuh memanjang sampai 15-25 cm. Dari ujung apokol keluar bakal batang dan daun ke arah permukaan tanah dan akar kearah bawah (Maliangkay *et al.*, 1998) .



Gambar 2. Benih aren disemai pada kotak plastik

4. Pembibitan.

Pembibitan bertujuan untuk mendapatkan bibit dengan pertumbuhan yang baik, maka mulai dari waktu pemindahan kecambah sampai pemeliharaan bibit perlu perhatian yang serius. Kecambah aren dengan apokol yang telah mencapai panjang 3-5 cm dipindahkan ke tempat pembibitan atau dalam polybag yang berdiameter 30 x 30 cm (Polnaja, 1998). Apabila bibit tidak segera dipindahkan ke tempat pembibitan maka pertumbuhan apokol akan terganggu bila mencapai dasar wadah perkecambahan. Media yang digunakan untuk pembibitan dalam kantong plastik (*polybag*) adalah tanah-tanah lapisan atas yang dicampur dengan pupuk kandang dengan

perbandingan 1 : 1, (Gambar 3). Setelah bibit memiliki 1-2 daun terbuka penuh perlu ditambah 300 g kotoran sapi agar pertumbuhan bibit lebih baik (Maliangkay *et al.*, 2002). Hal ini disebabkan pada kotoran sapi selain mengandung bakteri *Bacillus* sp yang berpotensi melarutkan kadar fosfor dalam tanah juga dalam kotoran sapi mengandung N, P, K, Ca, Ma, S (Goenadi *et al.*, 1993).

Bibit yang telah ditanam dalam polybag memerlukan penyiraman dan naungan agar terhindar dari cahaya matahari secara langsung. Bibit aren dapat dipindahkan ke lapangan (ditanam) setelah berumur 8-10 bulan sejak daun pertama terbentuk atau telah memiliki 4-5 daun terbuka penuh.



Gambar 3. Bibit aren dalam polibag

2.4. Cara Penanaman Tanaman Aren

Bibit aren berumur 8-10 bulan, dipindahkan ke lokasi penanaman/kebun. Kebun yang sudah siap tanam lebih dulu dilakukan pengajiran dan pembuatan lobang dengan ukuran 50 x 50 x 50 cm atau 60 x 60 x 60 cm. Pengajiran dan pembuatan lubang tanam sebaiknya dilakukan diawal musim hujan.

Pengujian secara ilmiah tentang jarak tanam yang optimal serta pola usahatani yang baik, beberapa kemungkinan yang dapat dipilih akan diuraikan berikut ini.

Menurut Taulu *et al.* (1989) beberapa hal harus dipertimbangkan dalam penentuan jarak dan sistem tanam untuk tanaman tahunan antara lain bentuk penampilan tajuk tanaman dalam hubungannya dengan penggunaan energi surya secara optimal, kebijakan pola usahatani yang diterapkan apakah monokultur atau polikultur, dan topografi lahan pertanian.

Bentuk mahkota aren agak tegak dengan panjang daun 5-8 m, sehingga diameter tajuk diperoleh sekitar 8 m, maka jarak tanam aren sebaiknya 9 x 9 m atau 10 x 10 m (Susanto, 1992) sistem segitiga atau segi empat. Bila ditanam 9 x 9 m segi tiga atau segi empat. diperoleh masing-masing 143 dan 123 tanaman dalam 1 ha. Di antara tanaman aren dapat ditanam kayu dan atau tanaman perkebunan lain sebagai sumber bahan bakar.

Apabila dalam pengusahaan aren secara polikultur baik dengan tanaman semusim atau tahunan, maka dapat digunakan jarak tanam seperti pada kelapa, yaitu 6 x 16 m dengan sistem baris, sehingga jumlah tanaman aren sekitar 116 tanaman untuk 1 ha. Pada sistem ini dapat dianjurkan juga penanaman kayu (agroforestry) baik sebagai kayu bakar maupun kayu untuk bangunan (Polakitan dan Akuba, 1993).

Sistem agroforestry adalah pola pengolahan lahan secara lestari yang dapat meningkatkan hasil dengan mengkombinasikan tanaman kehutanan dan tanaman pertanian (Junus, 1984). Menurut Lay *et al.* (2004) pengolahan produk aren membutuhkan kayu bakar cukup banyak sehingga jika tidak diantisipasi dengan penanaman kayu dan reboisasi akan mempercepat kerusakan hutan dan tata air. Aren dapat ditanam pada berbagai topografi karena dapat berperan mencegah erosi tanah pada daerah-daerah yang terjal sekalipun, karena akar aren dapat mencapai kedalaman sekitar 6 m (Smith, 2004).

Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam mengusahaan atau pengembangan aren yaitu selain tentang karakter sifat tanaman aren, juga pemanfaatannya.

Generasi selanjutnya hanya tergantung dari bunga betina masak yang dibiarkan jatuh, berkecambah dan bertumbuh menjadi tanaman muda sampai dewasa sekitar 7-12 tahun kemudian. Sebaliknya bila bunga betina (umur 10 bulan) dijadikan kolang kaling maka tidak ada degenarasi selanjutnya. Dengan demikian ketersediaan dan kesinambungan produksi terputus selama bertahun. Tanaman aren yang hanya dikhususkan untuk diolah patinya (sagu aren), tanaman harus ditebang menjelang keluarnya mayang betina atau jantan agar kandungan patinya tinggi sekitar 70-100 kg per pohon (Mogea, 1991).

Berbeda dengan tanaman sagu *Metroxylon*, walaupun induknya mati setelah berbunga tetapi masih ada tunas-tunas atau anakan sagu yang muncul dari induknya untuk regenerasi selanjutnya (Alfons dan Bustanamn, 2005).

Berdasarkan sifat tanaman aren dan pemanfaatannya maka dianjurkan penanaman aren harus secara bertahap sehingga ketersediaan tanaman untuk disadap niranya atau ditebang untuk diolah patinya tetap terjamin. Sebagai contoh, bila kemampuan seorang petani menyadap 15-20 pohon tiap hari dengan masa sadap pohon produktif (1-3 tahun), maka dalam 1 ha lahan harus direncanakan penanaman secara bertahap setiap tahun 30-40 tanaman selama 4 tahun untuk jarak tanam 9 x 9 m sistem segi tiga/empat, dan 25-30 tanaman tiap tahun untuk jarak tanam 6 x 16 m seperti yang diterapkan pada tanaman kelapa (Maliangkay, 2005).

2.5. Pemeliharaan

- Pengendalian gulma

Pengendalian gulma atau penyiangan dapat dilakukan secara fisik, mekanis atau secara kimia. Pengendalian secara fisik yaitu gulma disekitar pohon dapat dibobokor atau galangan dengan memakai cangkul dengan jari-jari 1-1.5 m dari pangkal batang. Selesai bobokor dapat dilakukan pemupukan.

Bobokor dapat dilakukan 3 bulan sekali, gulma disekitar blok dibabat dengan parang setiap 4 bulan sekali. Pengendalian secara mekanis yaitu gulma dalam blok dibabat dengan traktor atau dengan mesin potong hand slasher.

Pengendalian secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan racun pembasmi rumput seperti Basmilang, Round Up, dan lain-lain dengan alat semprot hand sprayer. Penyiangan perlu dilakukan agar tidak terjadi persaingan didalam pertumbuhan tanaman aren dengan gulma. Pelaksanaan penyiangan, diikuti juga dengan pengemburan tanah disekeliling batang aren sekitar 1- 1,5 m agar aerasi udara yang akan masuk dan keluar didalam tanah berlangsung dengan baik.

- Pemupukan

Jumlah yang harus diberikan pada tanaman aren tergantung umur tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah. Pemupukan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hara agar tanaman berproduksi yang baik. Pemupukan aren dapat menggunakan pupuk buatan atau pupuk organik. Beberapa sumber hara yang dapat digunakan sebagai pupuk organik adalah dari pupuk kandang, pupuk hijau, limbah pertanian, pupuk hayati.

Pemberian pupuk organik berupa kotoran hewan dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit aren yang diusahakan. Pemberian pupuk kandang juga akan memperbaiki sifat fisik dan kimia dari lahan yang digunakan (Maliangkay *et al.*, 2002). Bila melakukan pemupukan buatan perlu diperhatikan umur tanaman, jenis pupuk yang akan digunakan serta dosis yang akan diberikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis pupuk dan dosis pupuk pada pemupukan tanaman aren (Soeseno, 1992).

Umur (tahun)	Jenis dan Dosis Per Tanaman Per Tahun		
	TSP (g)	Urea (g)	KCl (g)
4	2 x 100	2 x 100	2 x 50
5	2 x 125	2 x 150	2 x 100
6	2 x 150	2 x 200	2 x 150
7	2 x 200	2 x 250	2 x 200
8	2 x 200	2 x 300	2 x 250
9	2 x 250	2 x 500	2 x 350
>10	2 x 250	2 x 500	2 x 350

Sumber : Soeseno, 1992.

Keterangan : 2 x artinya diberikan 2 kali dalam setahun.

REHABILITASI TANAMAN AREN

Rehabilitasi adalah tindakan praktek bercocok tanam yang bertujuan untuk memperbaiki kondisi pertanian yang sudah ada (tumbuh alami) dalam upaya meningkatkan produktifitas suatu usahatani. Langkah-langkah rehabilitasi yang dapat dilakukan sekarang meliputi : a) pengaturan jarak tanam atau penjarangan, b) pemudaan tanaman tidak produktif.

a. Pengaturan Jarak Tanam atau Penjarangan

Aren tumbuh secara alami, maka tumbuh bergerombol dengan berbagai tingkat umur dan jarak tumbuh tanaman. Hal ini disebabkan biji yang jatuh dari pohon tumbuh secara liar. Tanaman muda yang tumbuh terlalu berdekatan sebaiknya dimusnahkan (dijarangkan) agar tersedia ruang yang cukup bagi peredaran udara diantara tanaman. Jika memungkinkan tanaman muda umur 1-2 tahun dapat dipindahkan ketempat yang kosong supaya terdapat jarak yang cukup antara tanaman.

b. Pemudaan Tanaman Tidak Produktif

Tanaman aren yang tidak menghasilkan nira ketika dilakukan penyadapan (tidak produktif), sebaiknya pohon tersebut ditebang untuk diambil patinya atau sagu aren, walaupun hasil pati lebih rendah dari tanaman sebelum berbunga, kemudian ditanam tanaman baru didekatnya atau membiarkan tumbuh tanaman baru yang sudah ada didekat pohon yang ditebang.

Tanaman yang menghasilkan nira (produktif) hanya berlangsung 1-3 tahun proses penyadapan nira, maka sesudah itu tanaman mati karena tanaman hapaksantik, sebaiknya pohon tersebut segera ditebang dan diganti dengan tanaman baru atau membiarkan tumbuh tanaman muda yang ada didekat pohon tersebut. Hal ini harus dilakukan agar lahan usahatani tetap produktif dan tetap terjamin kesinambungan produksi.

KESIMPULAN

Pengusahaan tanaman aren sampai saat ini umumnya masih bersifat mengambil hasil dari tanaman yang tumbuh alami dan belum dibudidayakan, sehingga dikuatirkan kelestariannya akan terancam sehingga diperlukan budidaya dan rehabilitasi.

Budidaya aren yakni suatu bentuk usahatani yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan lahan yang dapat meningkatkan pendapatan petani. Beberapa faktor harus diperhatikan adalah lahan dan iklim yang sesuai, benih dan bibit unggul serta pemeliharaan yang baik.

Dalam rangka memaksimalkan dan meningkatkan pendapatan petani dari tanaman yang sudah tumbuh alami, maka tindakan rehabilitasi merupakan suatu langkah yang tepat. Rehabilitasi adalah tindakan praktek bercocok tanam melalui penjarangan dan penggantian tanaman tidak produktif yang bertujuan untuk memperbaiki kondisi pertanaman yang sudah tumbuh alami sehingga meningkatkan produktivitas usahatani.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1978. Palma Indonesia. Lembaga Biologi Nasional LIPI. Bogor.
- Alfons, J.B. dan S. Bustaman, 2005. Prospek dan arah pengembangan sagu di Maluku. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku.
- Akuba, R.H., 1993. Prospek dan perwilayahan pengembangan aren di Maluku dan Irian Jaya. Makalah disajikan dalam Forum Temu Aplikasi Paket Teknologi di Irian Jaya, 22-24 Pebruari 1993.
- Akuba, R.H. 2004. Profil aren. Prosiding Seminar Nasional Aren, Tondano, 9 Juni 2004. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain.
- Dalibard, C., 1999. Overall view on the tradition of tapping palm trees and prospects for animal production. Liverstock research for rural development volume 11, Number 1.
- Goenadi, D.H., R. Saraswati dan Y. Lestari, 1993. Kemampuan melarutkan Fosfat dari beberapa isolat bakteri, asal tanah dan pupuk kandang sapi. Menara Perkebunan No. 2.
- Junus, A.G., 1984. Dasar ilmu kehutanan. Kerjasama Perguruan Tinggi Indonesia Bagian Timur.
- Lay, A. Dan S. Karouw, 2006. Agroindustri gula semut aren dengan model hariang di Propensi Banten. Buletin Palma No. 31. Desember 2006.
- Lay, A., R.T.P. Hutapea, J. Tuyuwale, J.O. Sondakh dan A. Polakitan, 2004. Pengelangan Komoditas aren di daerah Minahasa, Sulawesi Utara. Prosiding Seminar Nasional Aren, Tondano, 9 Juni 2004. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain.
- Mahmud, Z. Dan Amrizal, 1991. Palma sebagai bahan pangan, pakan dan konservasi. Buletin Balitka No. 14. Balitka Manado.
- Maliangkay, R.B., 2005. Budidaya peremajaan tebang bertahap pada usahatani polikultur kelapa. Perspektif Review Penelitian Tanaman Perkebunan. Volume 4 No. 1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- Maliangkay, R.B., D. Allorerung, C.M. Polnaja, A. Ialat dan Z. Mahmud, 1998. Kriteria Buah Aren untuk dijadikan benih. Prosiding Seminar Regional Hasil Penelitian Kelapa dan Palma Lain, Manado.
- Maliangkay, R.B., D. Allorerung, A. Ilat dan C.M. Polnaja, 2002. Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan bibit aren. Buletin Balitka No. 26. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Bogor.
- Manaroinsong, E., R.B. Maliangkay dan Y.R. Matana, 2006. Observasi produksi nira aren di Kecamatan Langowan, Kabupaten Minahasa Induk, Propinsi Sulawesi Utara. Buletin Palma No. 31. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, Bogor.
- Maskar, K., I. Maskromo dan R. Rahman, 1996. Pengaruh posisi benih di pedederan terhadap perkecambahan aren. Prosiding Regional Hasil-Hasil Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Buku II. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain, Manado.
- Mogea, H., 1991. Revisi marga aren. Disertasi S3 Universitas Indonesia.
- Polakitan, A., R.H. Akuba, 1993. Peluang pengembangan aren dalam sistem agroforestry dengan pinus. Buletin Balitka No. 20.

- Polnaja, M., 2000. Potensi aren sebagai tanaman konservasi dan ekonomi dalam perusahaan hutan rakyat. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. Vol. 5 No. 4.
- Polii Mandang, J. dan R.B. Maliangkay, 2007. Budidaya tanaman aren. *Prosiding Seminar Nasional Bioful. Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati, Grand Puri Hotel Manado (30 Juli 2007)*.
- Rompas, T., H.G. Lengeky, D.S. Pandin dan E.T. Tenda, 1996. Karakteristik populasi aren di Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Regional Hasil-Hasil Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Buku II. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain*.
- Soeseno, S., 1992. *Bertanam aren*. Penerbit Swadaya.
- Susanto, H., 1992. *Aren, budidaya dan multigunanya*. Penerbit Kenesius, Yogyakarta.
- Smith, W., 2004. Pengalaman pengembangan tanaman aren untuk konservasi lahan dan lingkungan hidup. *Prosiding Seminar Nasional Aren, Tondano, 9 Juni 2004. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain*.
- Sangian, H.F., B. Lumi, H. Tangkuman, H. Sratinoyo, F. Kereh, H. Halluwet dan D. Rorong, 2007. Preparation and application of arenga pinnata ethonol. Fuel As Alternative energi saurce in the coming yearars in North Sulawesi. *Prosiding Seminar Nasional Bioful. Tem Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati. Grand Puri Hotel Manado, 30 Juli 2007*.
- Taulu, D.B.H., D. Allorerung dan H. Novarianto, 1989. Teknik budidaya, perluasan areal serta metode rehabilitasi dan peremajaan tanaman lontar. *Prosiding Temu Tugas Pengembangan dan Pemanfaatan Lontar pada Lahan Kering Iklim Kering di Nusa Tenggara Timur, Kupang, 28-29 Agustus 1989. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*.
- Tulung, F.H., 2003. Budidaya dan manfaat aren di Minahasa. *Suling Menge'et (Suara Lingkungan dan Penyadar Aren), Arenga Pinata. Yayasan Masarang dan Kelompok Aren Pinata. Brosur Edisi Desember 2003*.