

## LAMPIRAN PERATURAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA

NOMOR : 133/Permentan/OT.140/12/2013

TANGGAL : 31 Desember 2013

### PEDOMAN BUDIDAYA AREN (*Arenga pinnata* MERR) YANG BAIK

#### I. PENDAHULUAN

##### A. Latar Belakang

Aren (*Arenga pinnata* MERR) termasuk salah satu jenis tanaman palma, yang tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, terutama di 14 provinsi, yaitu Papua, Maluku, Maluku Utara, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Banten, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Bengkulu, Kalimantan Selatan dan Aceh, dengan total luas areal sekitar 70.000 Ha.

Tanaman aren tidak membutuhkan kondisi tanah yang spesifik, sehingga dapat tumbuh pada tanah-tanah liat, dan berpasir, tetapi aren tidak tahan pada tanah masam (pH tanah yang rendah). Aren dapat tumbuh pada ketinggian 0–1.400 meter di atas permukaan laut, pada berbagai agroekosistem dan mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan tumbuhnya. Namun yang paling baik pertumbuhannya pada ketinggian 500 – 700 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan lebih dari 1.200-3.500 mm/tahun (Oldeman). Kelembaban tanah dan curah hujan yang tinggi berpengaruh dalam pembentukan mahkota daun tanaman aren. Untuk pertumbuhan dan produksi, tanaman aren membutuhkan suhu 20-25<sup>0</sup>C. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah pegunungan, lembah-lembah, dekat aliran sungai, daerah bergelombang dan banyak dijumpai di hutan.

Secara alami pertumbuhan tanaman aren berkelompok sehingga ada anggapan bahwa tanaman aren (*Arenga pinnata* MERR) membentuk anakan/bertunas. Hal ini disebabkan buah matang yang jatuh di bawah pohon tumbuh menjadi tanaman dan oleh petani pemilik dibiarkan tumbuh bersama induknya. Tanaman aren akan mati setelah ±5 tahun berbunga. Mayang bunga yang disadap niranya adalah mayang bunga jantan, sedangkan mayang bunga betina hanya menghasilkan sedikit nira. Oleh sebab itu, mayang bunga betina tidak disadap dan dibiarkan tumbuh dan membentuk buah, walaupun beberapa daerah ada juga petani yang menyadap nira dari bunga betina.

Tanaman aren diperbanyak secara generatif, yaitu melalui biji yang berasal dari pohon induk terpilih. Di alam terdapat dua tipe aren, yaitu aren Dalam dan aren Genjah. Pada tahun 2012 Menteri Pertanian telah melepas satu varietas Aren Genjah Kutim sebagai varietas unggul yang berasal dari Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur.

Aren memiliki fungsi produksi menghasilkan berbagai komoditi yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan berpotensi ekspor jika diusahakan secara serius, karena seluruh bagian tanaman dapat diolah menjadi berbagai produk pangan dan non pangan. Nira diolah menjadi gula, minuman *palm wine*, *nata de pinna*, dan bioetanol, buah yang belum matang untuk kolang-kaling, batang menghasilkan tepung apabila niranya tidak disadap dan tepung diolah menjadi sohon, hung kwe, aren mutiara dan sebagai bahan baku pembuatan *edible film*. Kayu aren digunakan sebagai bahan baku pembuatan meubel, daun untuk pembuatan atap dan lidinya untuk dibuat sapu. Ijuk dapat diolah menjadi produk kerajinan, serta akar dapat digunakan sebagai obat herbal karena mengandung senyawa-senyawa sekunder seperti saponin, flavonoid, dan polifenol.

Selain itu, aren memiliki fungsi konservasi, karena tanaman ini dapat digunakan untuk pengendalian tata air tanah. Aren dengan perakaran yang dangkal dan melebar sangat bermanfaat untuk mencegah terjadinya erosi tanah. Demikian pula dengan daun yang cukup lebat dan batang yang tertutup dengan lapisan ijuk, sangat efektif untuk mengurangi air hujan yang langsung ke permukaan tanah. Oleh karena itu, aren dapat mencegah terjadinya erosi.

Di Indonesia, pemanfaatan tanaman aren telah berlangsung lama, namun perkembangannya menjadi komoditi agribisnis relative lambat, karena sebagian tanaman aren yang ada tumbuh secara alamiah atau belum dibudidayakan. Budidaya tanaman aren belum banyak dilaksanakan, karena selama ini yang dilaksanakan masih terbatas pada penanganan panen, pasca panen dan aspek pemasarannya. Di beberapa daerah, tanaman aren tumbuh secara alami dengan jarak tanam yang tidak teratur. Pada umumnya tanaman aren yang dieksploitasi atau diusahakan petani tumbuh secara alami bersama dengan tanaman lain. Setelah tanaman aren mati, pemulihan populasi terjadi secara alami dengan sedikit campur tangan manusia, antara lain penjarangan apabila tanaman tumbuh berdekatan.

Saat ini, produktifitas rata-rata tanaman aren di tingkat petani rendah, hal ini antara lain disebabkan benih yang digunakan umumnya berasal dari benih yang tumbuh secara alami di bawah tanaman aren dan pemeliharaan yang kurang intensif.

Usaha pengembangan atau pembudidayaan tanaman arendi Indonesia sangat memungkinkan. Selain lahan-lahan tidak produktif masih luas, juga dapat memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri seperti gula aren dan bioetanol, sekaligus meningkatkan pendapatan petani aren dan ikut melestarikan sumber daya alam serta lingkungan hidup. Budidaya tanaman aren dapat meningkatkan produktifitas tanaman dengan penggunaan benih unggul dan pemeliharaan tanaman yang dilakukan secara kontinu. Budidaya tanaman aren adalah budidaya ramah lingkungan dan dijabarkan dalam bentuk Pedoman Budidaya Aren.

## B. Maksud dan Tujuan

### 1. Maksud

Pedoman Budidaya Tanaman Aren yang Baik dimaksudkan sebagai panduan bagi petani, petugas lapang dan pemangku kepentingan lainnya dalam melaksanakan kegiatan budidaya tanaman aren.

### 2. Tujuan

Tujuan disusunnya Pedoman Budidaya Tanaman Aren yang baik adalah:

- a. meningkatkan Produksi, Produktivitas dan mutu serta keamanan produk;
- b. meningkatkan optimalisasi pengelolaan sumber daya alam dan kelestarian lingkungan;
- c. meningkatkan daya saing dan peluang penerimaan produk oleh petani dan wilayah setempat.

## C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup Pedoman Budidaya Tanaman Aren Yang Baik, meliputi persyaratan tumbuh, penyediaan benih, persemaian dan pembibitan, penanaman, pemeliharaan tanaman, pengembangan aren berbasis usahatani polikultur, panen, pengolahan produk utama dan produk lainnya, dan alat pengolahan bioetanol sistem sinambung.

## D. Pengertian

Dalam pedoman ini, yang dimaksud dengan:

1. Buah Aren adalah buah yang memiliki tiga ruang yang masing-masing ruang berisi satu biji. Buah muda dicirikan dengan daging buah kenyal dan dapat diolah menjadi kolong-kaling, sedangkan buah matang fisiologis daging buahnya keras dapat digunakan sebagai benih melalui proses seleksi;
2. Benih Aren adalah benih dalam bentuk biji, kecambah dan siap tanam yang berasal dari biji hasil seleksi buah matang fisiologis;

3. Apokol adalah tempat tumbuh tunas dan akar;
4. Mesocarp adalah kulit luar buah, pada buah yang muda berwarna hijau, sedangkan yang matang fisiologis berwarna kuning kecoklatan;
5. Endocarp adalah lapisan berwarna hitam yang membungkus daging buah;
6. Endosperm adalah daging buah berwarna putih;
7. Nira adalah cairan yang keluar dari mayang bunga jantan yang diperoleh dengan cara disadap dan memiliki rasa manis.

## II. BUDIDAYA AREN

### A. Karakter Tanaman Aren

Tanaman aren terdiri dari dua jenis, yaitu aren Dalam dan aren Genjah. Aren Dalam memiliki tinggi batang  $\geq 10$  m, umur berproduksi 8 - 10 tahun, dengan produksi nira  $> 20$  liter/mayang per hari dan menghasilkan 10-15 mayang/pohon. Aren Genjah memiliki tinggi batang 3 - 4 m, dengan umur berproduksi 5 - 6 tahun, dan produksi nira  $\pm 12$  liter/mayang/hari dengan produksi mayang 6 - 8 /pohon.

Mayang bunga muncul dari setiap pelepah atau bekas pelepah daun, mulai dari atas kira-kira seperempat dari pucuk ke arah bawah. Bunga pada mayang pertama hingga kelima atau enam merupakan bunga betina, baru disusul bunga jantan yang muncul secara bertahap hingga ke pangkal batang, atau 2 - 3 m di atas tanah. Mayang bunga yang disadap umumnya mayang bunga jantan. Jumlah mayang produktif hanya 4-6 mayang dengan masa sadap 2-3 bulan. Dengan demikian, masa sadap/pohon aren berkisar 8-18 bulan. Setelah itu, bunga jantan masih keluar, tetapi kurang produktif.

Tanaman aren akan mati sekitar 5 tahun setelah berbunga pertama. Seluruh bunga betina akan matang dalam 1- 3 tahun. Buah yang masih muda dapat diolah menjadi kolang kaling. Dalam satu mayang, buah matang tidak serempak. Setiap buah memiliki 3 biji dengan kulit yang keras, apabila sudah matang. Jumlah buah berkisar antara 5-8 ribu per mayang. Rata-rata satu pohon aren Dalam menghasilkan 7 - 9 mayang betina. Batang aren dibungkus oleh pelepah daun dan ijuk yang melekat pada pangkal pelepah. Ijuk dapat dipanen setelah tanaman berumur 4 tahun dan dapat dipanen sampai dengan umur sekitar 10 tahun, tergantung jenis dan umur tanaman. Batang berkulit keras yang membungkus jaringan gabus yang mengandung pati. Kandungan pati mencapai maksimum sebelum tanaman berbunga dan menurun drastis ketika tanaman disadap. Panen pati dapat dilakukan jika tanaman tidak disadap.

### B. Persyaratan Tumbuh

Tanaman aren tidak membutuhkan kondisi tanah yang khusus, sehingga dapat tumbuh pada tanah-tanah liat, dan berpasir, tetapi aren tidak tahan pada tanah masam (pH tanah yang rendah). Aren dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 1.400 meter di atas permukaan laut, pada berbagai agroekosistem dan mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan tumbuhnya. Namun yang paling baik pertumbuhannya pada ketinggian 500 – 700 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan lebih dari 1200-3500 mm/tahun. Kelembaban tanah dan curah hujan yang tinggi berpengaruh dalam pembentukan mahkota daun tanaman aren. Untuk pertumbuhan dan pembuahan, tanaman aren membutuhkan suhu 20-25°C. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah pegunungan, lembah, dekat aliran sungai, daerah dan banyak dijumpai di hutan.

### C. Penyediaan Benih

#### 1. Pengumpulan Buah

Buah aren yang digunakan sebagai sumber benih berasal dari pohon induk terpilih. Benih aren diambil dari buah yang sudah mencapai matang fisiologis dengan ciri-ciri

sebagai berikut bagian eksokarp berwarna kuning sampai kuning kecoklatan dan licin (Gambar 1), mesokarp berwarna kuning kecoklatan dan lunak, endokarp berwarna hitam pekat, endosperm berwarna putih sangat keras dan padat. Buah yang matang fisiologis ini diambil langsung dari mayang yang masih melekat di pohon. Buah yang digunakan sebagai sumber benih harus sehat, tidak terserang hama dan penyakit dengan diameter buah 5-6 cm untuk aren tipe Dalam, dan 3-4 cm untuk aren tipe Genjah. Buah aren dapat disimpan/diperam selama 2 minggu pada karung plastik atau karung goni untuk memudahkan pemisahan biji (benih) dari kulit buah.



Gambar 1. Buah aren yang telah matang fisiologis yang digunakan sebagai sumber benih.

## 2. Pengambilan Biji Dan Seleksi Benih

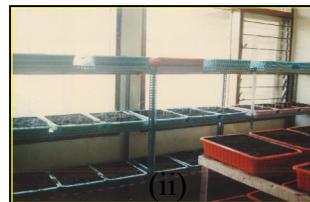
Pengambilan biji dari dalam buah aren harus menggunakan sarung tangan karena buah aren mengandung asam oksalat yang menyebabkan rasa gatal apabila kontak dengan kulit. Cara lain, yaitu dengan memeras buah-buah aren yang telah dikumpulkan sampai kulit buah menjadi busuk, sehingga biji mudah dipisah dari daging buah dan kulit buah aren tidak gatal.

Biji yang memenuhi syarat sebagai benih yaitu berbentuk bulat lonjong dengan ukuran 25-40 mm x 15-25 mm, warna hitam kecoklatan, mengkilap, dan permukaan licin.

## D. Persemaian dan Pembenuhan

### 1. Pesemaian

Benih aren disemai pada kotak atau bedeng persemaian dengan media abu sekam. Media abu sekam memiliki struktur kasar, kerapatan media rendah sehingga memungkinkan embrio dan akar aren dapat dengan mudah tumbuh. Benih yang telah dibersihkan dari daging buah langsung ditanamkan ke dalam media persemaian dengan kedalaman penanaman benih sekitar 2 cm. Pada minggu kedua setelah disemai, benih aren mulai berkecambah. Kecepatan kecambah benih aren 2 - 4 minggu dengan daya kecambah sekitar 80%. Benih yang telah berkecambah (ditandai seperti jaringan spons warna putih) selanjutnya membentuk apokol dengan panjang sekitar 12 cm (Gambar 2) dan dari apokol akan keluar akar dan tunas. Benih yang telah memiliki apokol dengan ukuran panjang 3-5 cm siap dipindah ke pembenuhan (polibeg atau bedeng pembenuhan).



Gambar 2. (i) Benih Aren, (ii) Pesemaian Benih Aren dalam Kotak Plastik



(a) (b) (c)

Gambar 3. Perkembangan Biji Aren Menjadi Benih : (a) Apokol Keluar dari Biji (Kecambah); (b). Akar dan Tunas Keluar dari Apokol; (c). Pembentukan Daun Pertama.

## 2. Pembenihan

Pembenihan dapat dilakukan dalam bedengan atau polibeg. Untuk perbenihan di bedengan, dibuat bedengan ukuran tinggi 20 cm, lebar 100-125 cm dan panjang disesuaikan dengan jumlah benih yang dibutuhkan. Untuk pembenihan dalam polibeg, digunakan polibeg berukuran tinggi 30 cm dan diameter 20 cm. Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah, abu sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Polibeg diisi media tanam hingga  $\frac{3}{4}$  bagian.

## 3. Pemeliharaan Benih

Pemeliharaan benih aren mencakup pemberian naungan, penyiangan, pemupukan serta pengendalian hama dan penyakit. Untuk mempertahankan kelembaban media tanam, pembenihan diberi naungan ( $\pm 50-60\%$ ) setinggi satu meter (Gambar 4), karena benih aren tidak tahan terhadap sinar matahari langsung. Gulma yang tumbuh di bedengan pembenihan atau di polibeg harus disiangi. Benih aren perlu dipupuk untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik. Jenis dan takaran pupuk disajikan dalam Tabel 1, dan pemupukan dilakukan setiap dua bulan. Selain pupuk buatan (anorganik) digunakan pupuk organik dengan takaran 300 g/benih. Cara pemupukan, yaitu dengan memasukkan pupuk ke dalam media tanah mengelilingi benih dengan jarak 5 cm dari pangkal benih.

Tabel 1. Takaran dan Jenis Pupuk Serta Waktu Aplikasi.

Umur benih (bulan)	Jenis pupuk	
	Urea	SP-36
	..... g/benih.....	
2	10	5
4	10	10
6	20	15
8	25	20



(a)



(b)



c



d

Gambar 4. Perbenihan Aren: (a) Pertumbuhan awal benih aren Dalam di polibeg; (b) Benih aren Dalam yang telah memiliki satu daun terbuka penuh; (c) Benih aren Genjah yang telah memiliki satu daun terbuka penuh; dan (d) Benih aren Dalam yang siap tanam di lapang.

Benih aren yang siap tanam umur 12 – 18 bulan, memiliki tinggi  $\geq 40$  cm, jumlah daun  $\geq 4$  helai terbuka penuh dan lilit batang  $\geq 10$  cm.

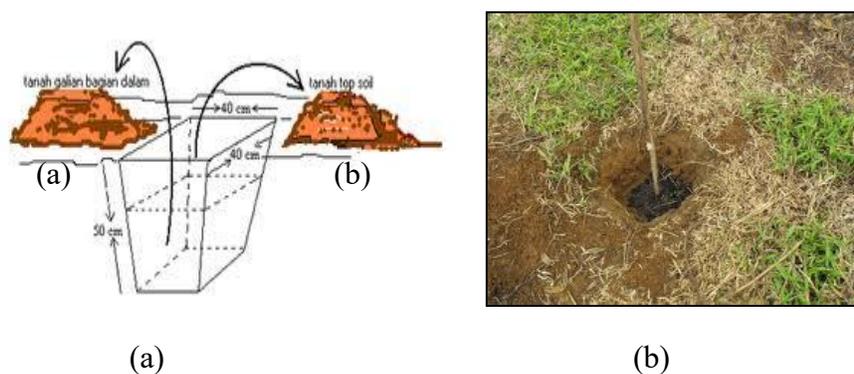
## E. Penanaman

### 1. Persiapan Lahan

Penanaman aren dapat dilakukan dengan sistem monokultur atau dengan sistem agroforestri atau tumpangsari. Sebelum penanaman, dilakukan pembersihan lokasi dari vegetasi yang ada, kemudian dilakukan pengajiran untuk menentukan posisi lubang tanam sesuai jarak tanam yang diinginkan.

### 2. Pembuatan Lubang Tanam

Lubang tanam dibuat dengan ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm . Pada saat pembuatan lubang tanam, tanah lapisan atas dipisah dari tanah lapisan bawah (Gambar 5). Lubang tanam dibiarkan selama satu minggu sebelum digunakan.

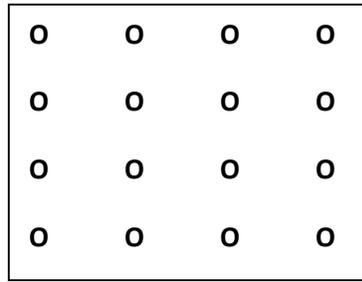


Gambar 5. (a) pembuatan lubang tanam; (b) Lubang Tanam

### 3. Penanaman

Benih aren yang telah diseleksi ditanam pada lubang tanam yang telah disiapkan sebelumnya, kemudian polibeg dikeluarkan dengan cara menyayat bagian samping dengan pisau dan selanjutnya polibeg ditarik keluar. Tanah lapisan atas yang telah dicampur dengan pupuk kandang dimasukkan lebih dahulu ke dalam lubang tanam dan disusul dengan tanah lapisan bawah. Benih yang baru ditanam diberi naungan atau peneduh.

Penanaman aren dapat dilakukan secara monokultur dengan jarak tanam 7 m x 7 m segi empat atau secara polikultur dengan menggunakan jarak antar barisan lebih lebar dari dalam barisan yaitu 16 m x 7 m. Oleh karena tanaman aren bersifat *hapaxanthic* (sekali berbunga mati), maka sebaiknya benih aren ditanam dengan mengatur waktu tanam sehingga produksi nira dapat berkesinambungan.



Gambar 6. Monokultur dengan jarak tanam 7 m x 7 m segi empat

## F. Pemeliharaan Tanaman

### 1. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dua kali setahun yaitu pada awal dan akhir musim hujan. Untuk melakukan pemupukan harus diperhatikan umur tanaman, jenis dan takaran pupuk. Pupuk dimasukkan ke dalam parit kecil yang dibuat melingkari pohon. Jarak parit dari tanaman yang akan dipupuk berbeda menurut umur tanaman. Pada tanaman aren Genjah yang baru ditanam jaraknya 50 cm, tanaman umur 1-2 tahun jaraknya 75 cm dan tanaman umur >3 tahun jaraknya 100-150 cm. Sebelum dilakukan pemupukan, daerah piringan dibersihkan, sehingga pupuk yang diberikan dimanfaatkan tanaman secara efisien, dan tidak terjadi persaingan antara tanaman aren dengan gulma yang tumbuh di daerah piringan dalam memanfaatkan pupuk.

Seperti halnya benih aren, untuk tanaman aren muda dan produktif dapat dipupuk dengan pupuk organik. Pupuk organik yang digunakan untuk tanaman aren merupakan pupuk organik granuler yang diperkaya dengan mikroba. Takaran pupuk organik untuk tanaman aren muda 400 g/pohon/tahun dan untuk tanaman aren produktif 800 g/pohon/tahun.



Gambar 7. Tanaman Aren Dalam Muda



Gambar 8. (a) Tanaman Aren Genjah produktif; b) Aren Dalam Produktif

### 2. Pengendalian Gulma

Gulma atau tumbuhan pengganggu sangat mengganggu pertumbuhan aren. Oleh karena itu, pengendalian gulma perlu dilakukan terutama di daerah piringan dan yang melekat pada batang aren. Pengendalian gulma di areal pertanaman aren adalah

pembabatan gulma di antara tanaman dan pembersihan gulma di daerah piringan. Pengendalian gulma pada batang aren menggunakan parang dilakukan secara hati-hati sehingga tidak merusak batang. Pengendalian gulma ini dilakukan secara rutin, yaitu 4 kali dalam setahun.

### 3. Sanitasi Batang

Setelah tanaman berumur lebih dari 5 tahun dianjurkan untuk memanen ijuk yang sudah berwarna hitam dan melekat pada batang, sehingga pembesaran batang tidak terhambat, yang berakibat pada menurunnya produksi nira.

### 4. Pengendalian Hama Dan Penyakit

Hama dan penyakit tanaman aren hingga saat ini belum banyak diketahui. Hal ini disebabkan tanaman aren belum dibudidayakan secara intensif oleh masyarakat. Hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Palma menunjukkan bahwa hama dan penyakit tanaman aren ditemui di beberapa lokasi, yaitu di Sulawesi Utara, Kalimantan Timur dan Banten. Hama dan penyakit tersebut adalah sebagai berikut:

#### a. Hama

Hama *Oryctes rhinoceros* menyerang pucuk aren dan menggerek sampai menembus pangkal pelepah daun muda. Jaringan daun muda yang digerek akan terlihat jelas setelah daun terbuka. Gejala serangannya terlihat guntingan daun bentuk segi tiga.



(a)



(b)

Gambar 9. (a) Gejala serangan *O. rhinoceros*;  
(b) Kumbang *O. rhinoceros*

Teknologi pengendalian hama *O. rhinoceros* dilakukan secara terpadu melalui pemanfaatan musuh alami (*Metarhizium* dan *Baculovirus*), sanitasi, penggunaan serbuk mimba dan penggunaan feromon.

#### b. Penyakit

Penyakit yang menyerang tanaman aren yaitu penyakit bercak daun yang disebabkan oleh cendawan *Helminthosporium sp.* dan *Pestalotiopsis*. Serangan *Helminthosporium sp.* menyebabkan daun menjadi kering sehingga mempengaruhi pertumbuhan benih. Pada permukaan daun yang masih muda, yaitu pada bagian atas dan bawah daun muncul bercak-bercak kecil berwarna hijau mengkilat yang selanjutnya membesar dan berubah menjadi warna coklat dengan bagian tepi terdapat lingkaran kuning.

Cendawan *Pestalotiopsis* menyerang permukaan daun yang agak tua. Bagian bawah dan atas daun terlihat bercak-bercak membesar berukuran diameter 2-3 cm, berwarna kuning keputih-putihan dan ditengahnya terdapat bintik-bintik berwarna hitam.

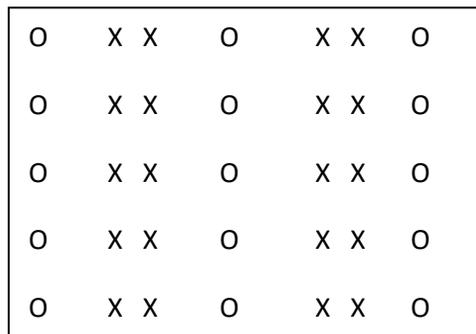
Pengendalian kedua jenis penyakit ini dilakukan apabila 25% dari luas permukaan daun sudah ditutupi bercak. Pengendalian dilakukan melalui penyemprotan tanaman dengan pestisida yang berbahan aktif Cobox 0,5%.



Gambar 10. (a) Penyakit bercak daun *Helminthosporium*; dan (b) Penyakit bercak daun *Pestalotiopsis* pada tanaman aren

### III. PENGEMBANGAN SISTEM PERKEBUNAN RAKYAT DIVERSIFIKASI INTEGRATIF BERBASIS AREN

Penanaman aren dengan jarak tanam 16 m x 7 m memungkinkan pemanfaatan lahan di antara tanaman secara terus menerus. Tanaman sela yang dapat diusahakan adalah tanaman kehutanan, tanaman perkebunan, tanaman hortikultura yang produktif dan sesuai dengan tanaman aren. Penanaman tanaman sela kehutanan, yang berfungsi sebagai penghasil kayu bakar sangat mendukung dalam proses pengolahan nira.



Gambar 11. Pola tanam polikultur

### IV. PANEN

Kriteria mayang jantan siap disadap niranya apabila bunga pada mayang jantan mulai mekar (terbuka), dengan teknik penyadapan adalah sebagai berikut :

1. Sebelum penyadapan, tangkai mayang bunga jantan diketuk dan digoyang sekitar 2 minggu, untuk memperlancar keluarnya nira.
2. Penyadapan dilakukan dua kali setiap hari yaitu jam 05.00 – 08.00 pagi dan jam 16.00 – 18.00 sore hari. Ketebalan mayang yang disayat pada setiap kali penyadapan sekitar 1-2 mm.
3. Penyadapan dilakukan dengan cara yang baik agar mutu nira dapat dipertahankan, dengan persyaratan sebagai berikut:
  - a. Wadah penampung nira biasanya digunakan bambu atau jerigen yang dibersihkan terlebih dahulu dan dikeringkan. Untuk wadah penampung yang akan dipakai kembali sebaiknya dicuci dengan nira yang sudah dipanaskan untuk mempertahankan mutu nira yang disadap selanjutnya;
  - b. Penyadapan nira menggunakan pisau khusus (tidak digunakan untuk keperluan lain) dan tajam;

- c. Sebelum penyadapan, ke dalam wadah penampung dimasukkan bahan aditif, antara lain kulit batang manggis atau serat sabut kelapa sebanyak 10 g per wadah penampung untuk mempertahankan mutu nira (pH nira tidak cepat turun), pH ideal adalah 5,7 – 6,8;
- d. Untuk mencegah penurunan pH, maka nira yang disadap sore hari dipanaskan terlebih dahulu kemudian disimpan dalam wadah penampung. Nira ini akan dimasak bersama dengan nira yang disadap besok paginya.

## V. PENGOLAHAN PRODUK UTAMA DAN PRODUK LAINNYA

### A. Pengolahan Utama

#### 1. Pengolahan Nira Aren

##### a. Gula cetak

Bahan dasar untuk pengolahan gula cetak aren adalah nira yang masih segar, rasa manis, tidak berwarna dengan pH 6-7 dan total asam 0,1%. Mutu gula cetak yang dihasilkan ditentukan oleh bahan baku, yaitu nira. Apabila pH < 6, nira tidak diolah menjadi gula tetapi diolah menjadi cuka atau alkohol. Untuk mendapatkan nira yang memenuhi syarat sebagai bahan baku pembuatan gula, wadah penampung nira di pohon dicuci dengan nira yang mendidih. Nira yang ditampung dengan wadah ini memiliki pH 6,2-7,0 dan kadar sukrosa 11-14,9%.

Gula cetak diperoleh dengan cara menguapkan air nira dan dicetak dalam berbagai bentuk, antara lain ukuran setengah tempurung kelapa, ukuran balok, ataupun bentuk lempengan. Pengolahan gula cetak aren dilakukan oleh industri rumah tangga. Gula yang dihasilkan digunakan sebagai pemanis, penyedap dan pemberi warna pada berbagai jenis makanan.

Cara pengolahan gula cetak, yaitu nira disaring, dituangkan ke dalam wajan yang telah berisi nira hasil sadapan sore hari sebelumnya yang telah dipanaskan lebih dahulu, kemudian dimasak di atas tungku. Dalam proses pemanasan nira akan berbuih putih dan meluap, untuk mencegah agar buih tidak tumpah dilakukan pengadukan. Pemanasan dihentikan pada saat larutan nira menjadi kental dan berwarna coklat kemerahan. Untuk mengetahui waktu penghentian pemanasan, larutan nira panas diteteskan ke dalam air. Apabila tetesan larutan ini mengental maka pemanasan dihentikan. Wajan diangkat dari tungku, larutan diaduk kemudian dimasukkan ke dalam cetakan. Cetakan yang biasa digunakan adalah tempurung kelapa, dan bambu ukuran kecil yang telah dipotong dengan ukuran panjang 8-10 cm. Setelah kering, gula dikeluarkan dari cetakan dan dikemas menggunakan daun pisang kering atau plastik. Agar gula tidak berwarna coklat tua, ditambahkan Natrium bisulfit sebanyak 0,02%. Penggunaan kayu bakar dalam pengolahan gula cetak berkisar 0,25 m<sup>3</sup> untuk pemasakan nira sebanyak 100 liter nira, dan menghasilkan gula sekitar 10-12 kg.

##### b. Gula semut

Gula semut adalah gula merah berbentuk serbuk, ber-aroma khas, dan berwarna kuning kecokelatan. Proses pengolahan gula semut sama dengan pengolahan gula cetak, yaitu tahap pemanasan nira hingga menjadi kental. Pada pengolahan gula cetak, setelah diperoleh nira kental, wajan diangkat dari tungku, dilakukan pencetakan, sedangkan pada pengolahan gula semut setelah diperoleh nira kental dilanjutkan dengan pendinginan dan pengkristalan. Pengkristalan dilakukan dengan cara pengadukan menggunakan garpu kayu. Pengadukan dilakukan secara perlahan-lahan, dan makin lama makin cepat hingga terbentuk serbuk gula (gula semut).

Langkah selanjutnya adalah pengeringan gula semut. Pengeringan dilakukan dengan dua cara, yaitu (1) pengeringan dengan sinar matahari selama 3-4 jam dan (2) pengeringan dengan oven pada suhu 45oC-50oC selama 1,5-2,0 jam. Untuk keseragaman ukuran butiran, dilakukan pengayakan

menggunakan ayakan *stainless steel* ukuran 18-20 mesh. Butiran gula yang tidak lolos ayakan akan dikeringkan ulang dan dilanjutkan dengan penghalusan butiran. Penghalusan ukuran butiran dengan grinder mekanis, diikuti dengan pengayakan II. Gula semut kering dikemas dalam kantong plastik dengan ukuran berat bervariasi, yaitu 250 g, 500 g dan 1000 g (1 kg).

Cara pengolahan gula semut tersebut telah dikembangkan oleh koperasi petani di Desa Hariang, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Pengembangan agroindustri gula semut model Hariang dimulai sejak tahun 2000. Pengolahan gula semut di desa ini dilakukan dalam dua tahap, yakni tahap pertama pengolahan dilakukan anggota kelompok tani/koperasi, menghasilkan gula semut kasar, dan tahap kedua pengolahan lanjut pada unit pengolahan di koperasi dihasilkan gula semut.

Pengolahan pada tingkat koperasi, dengan kegiatan meliputi pengeringan, pengayakan dan pengepakan. Pengeringan gula semut dilakukan dengan dua cara, yakni dengan sinar matahari dan dalam oven sistem rak (70% produk dikeringkan dengan oven dan 30% dengan sinar matahari). Pengayakan secara manual dengan saringan ayakan *stainless steel* 18-20 mesh. Produk dikemas dalam karung propilien dua lapis beratnya 50 kg/karung. Gula semut hasil olahan dengan karakteristik: kadar air 2.88%, kadar sakarosa 92.02%, cemaran logam Pb kurang dari 0.05 ppm dan kadar abu 1.35%. Gula semut yang dihasilkan Koperasi Usaha Bersama Mandala Hariang, memenuhi syarat mutu SNI.

c. Gula kristal

Gula kristal adalah gula aren dalam bentuk butiran menyerupai gula semut, dengan ukuran butiran mengikuti gula pasir dari nira tebu. Gula kristal dibedakan dari gula semut dari ukuran kristalnya, yaitu gula kristal tidak dapat melewati ayakan berukuran 20 mesh, sedangkan gula semut dapat melewati ayakan tersebut. Sebagai gambaran pengolahan gula kristal yang dilakukan di unit pengolahan gula kristal di Masarang-Tomohon Sulawesi Utara dilakukan secara mekanis. Pengolahan gula kristal dari nira aren terdiri atas beberapa tahap: (a) persiapan dan pemekatan nira, (b) pemekatan lanjutan, (c) sentrifugasi masakan gula, d) pengeringan dan pengepakan gula.

Bahan baku nira aren berasal dari petani aren di wilayah Tomohon dan sekitarnya. Nira aren mudah mengalami fermentasi secara alami, sehingga untuk keawetan nira agar tidak menjadi masam sebelum pengolahan, petani melakukan pemanasan hingga nira mendidih, kemudian didinginkan. Proses penguapan nira menjadi gula membutuhkan energi panas yang cukup besar, yang berasal dari energi panas bumi dalam bentuk uap panas dari Pertamina Lahendong, yang letaknya sekitar unit pengolahan. Uap panas yang dibutuhkan yaitu saturated steam sekitar 0,5 ton/jam dengan suhu kurang lebih 107°C pada tekanan 1 kg/cm<sup>2</sup>.

Nira aren yang berasal dari petani dilakukan pemekatan awal (pH nira 6-8) dengan menggunakan open pan hingga diperoleh larutan nira agak kental berkadar gula 50-60%. Pemekatan lanjutan menggunakan *close open*, diperoleh gula yang kering namun saling lengket antar butiran gula. Proses selanjutnya yaitu butiran gula disentrifus pada unit sentrifugal, dengan kecepatan 1200 rpm agar terbentuk kristal gula yang agak kering dan tidak lengket antar butiran. Selanjutnya butiran gula dikeringkan sehingga diperoleh gula kristal yang memenuhi standar SNI. Pengolahan gula kristal di Masarang Tomohon memiliki kapasitas produksi sekitar 1 ton/hari, membutuhkan nira aren segar sebanyak 10.000-15.000 l/hari, dengan gula kristal yang diperoleh dikategorikan cukup baik.



(i)



(ii)

Gambar 12. (i) Pengayakan gula semut; (ii) Gula semut yang telah diayak

d. Palm Wine dari Nira Aren

*Palm wine* atau anggur palma merupakan anggur yang diproses dari nira aren sebagai bahan baku, kemudian difermentasi menggunakan mikroba ragi roti ataupun kultur murni *Saccharomyces cereviceae* dan *S. ellipsoides*. Sebagai bahan baku *palm wine* dibutuhkan nira segar (belum difermentasi) dengan kemasaman (pH) 6,0-7,0. Oleh karena itu, diperlukan bahan pengawet selama penyadapan nira. Sabut kelapa dapat digunakan sebagai pengawet alami karena mengandung tanin yang dapat menghambat aktifitas mikroba. Nira aren yang menggunakan sabut kelapa sebagai pengawet dapat bertahan lebih dari tiga jam setelah penyadapan dan warna nira berubah menjadi coklat kemerahan, sehingga memberikan warna alami pada *palm wine*. Pengolahan *palm wine* skala laboratorium, terdiri atas dua tahap, yakni pembuatan starter dan pembuatan *palm wine*.

Pembuatan starter diawali dengan penyaringan nira aren, dan pengaturan kadar gula nira dari 11-15% menjadi 2%, nira dipanaskan sampai mendidih dan didinginkan. Nira diinokulasi dengan kultur murni ragi *S. cerevisiae* atau *S. ellipsoides*, dengan takaran 3g/100 ml nira, dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang.

- 1) Pengolahan *palm wine* dilakukan dengan cara menyaring nira dan penyesuaian kadar gula nira aren menjadi 15%. Nira dipanaskan sampai mendidih, didinginkan dan diatur kemasamannya menjadi pH 4,0-4,5 dengan penambahan asam sitrat, kemudian nira aren diinokulasi starter dengan takaran 10% berat per volume dan difermentasi, dilanjutkan proses penuaan selama 3 bulan. Pada pengolahan *palm wine*, untuk menghindari kontaminasi selama proses fermentasi dan penuaan. *Palm wine* yang menggunakan ragi *S. cerevisiae* berwarna merah, mengandung gula 3,3-3,8%, pH 3,9-4,1 dan kadar alkohol 7%. Sedangkan yang menggunakan ragi *S. Ellipsoides*, berwarna merah, mengandung gula 10,4%, pH 4,3 dan kadar alkohol 1,6%. *Palm wine* mengandung total asam 9,2-12,3 meq/100 ml, total mikroba 6,0-9,2 koloni/ml dan asam volatil sebagai asam asetat 0,01-0,04%. *Palm wine* yang menggunakan ragi *S. ellipsoides* mempunyai rasa seperti hasil fermentasi buah anggur.
- 2) *Palm wine* yang dihasilkan berwarna merah kecoklatan sebagai akibat tanin yang terkandung dalam sabut kelapa yang digunakan sebagai pengawet pada saat penyadapan nira. Dari aspek bau dan rasa, *palm wine* dari nira aren yang diolah menggunakan kultur murni *S. ellipsoides* lebih disukai dibanding dengan *palm wine* yang diolah menggunakan dua stater lainnya. *Palm wine* yang diperoleh termasuk minuman beralkohol dengan kandungan asam volatil berada di bawah standar yang ditetapkan, yaitu 0,20%.



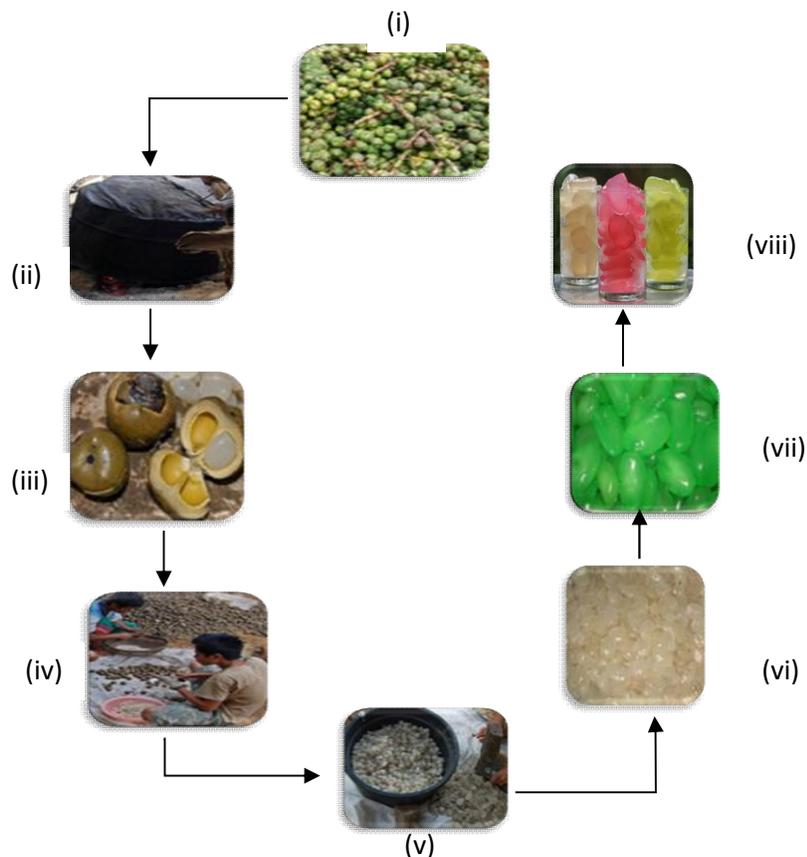
Gambar 13. *Palm wine* dari nira aren

## 2. Pengolahan Kolang Kaling

Kolang kaling merupakan biji aren yang lunak dan kenyal berasal dari buah yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda. Pengambilan kolang-kaling dianjurkan pada pohon yang tidak produktif, karena pengambilan kolang-kaling pada pohon yang produktif mengganggu kondisi pohon aren, yaitu mengurangi kadar gula nira. Pembuatan kolang-kaling dilakukan dengan dua cara, yaitu:

### a. Buah aren dibakar.

Seluruh tandan dibakar hingga kulit buah terbakar, kemudian kolang kaling dikeluarkan, dicuci dan direndam dalam air kapur 2-3 hari. Kotoran akan mengendap di dasar wadah, dan yang terapung yaitu kolang-kaling yang putih bersih dan mengkilat. Kolang-kaling dicuci hingga air cucian jernih, dan kolang-kaling siap dikonsumsi/dijual.



Gambar 14. (i) Buah aren yang akan diolah menjadi kolang kaling, (ii) Perebusan buah aren, (iii) Buah aren yang telah direbus, (iv) Pengambilan kolang-kaling dari buah aren yang telah direbus, (v) Proses pemipihan kolang-kaling, (vi) Kolang-kaling yang belum diolah, dan (vii&viii) Kolang-kaling yang telah diolah lanjut menjadi produk bernilai ekonomi.

### b. Buah aren direbus.

Tandan buah dimasukkan ke dalam drum berisi air, kemudian direbus hingga buah menjadi lunak. Drum diangkat dari tungku kemudian air perebus buah aren dibuang. Tandan aren rebus dikeluarkan dari drum kemudian buah dibelah secara manual satu per satu. Pengambilan kolang-kaling harus hati-hati agar tidak ada

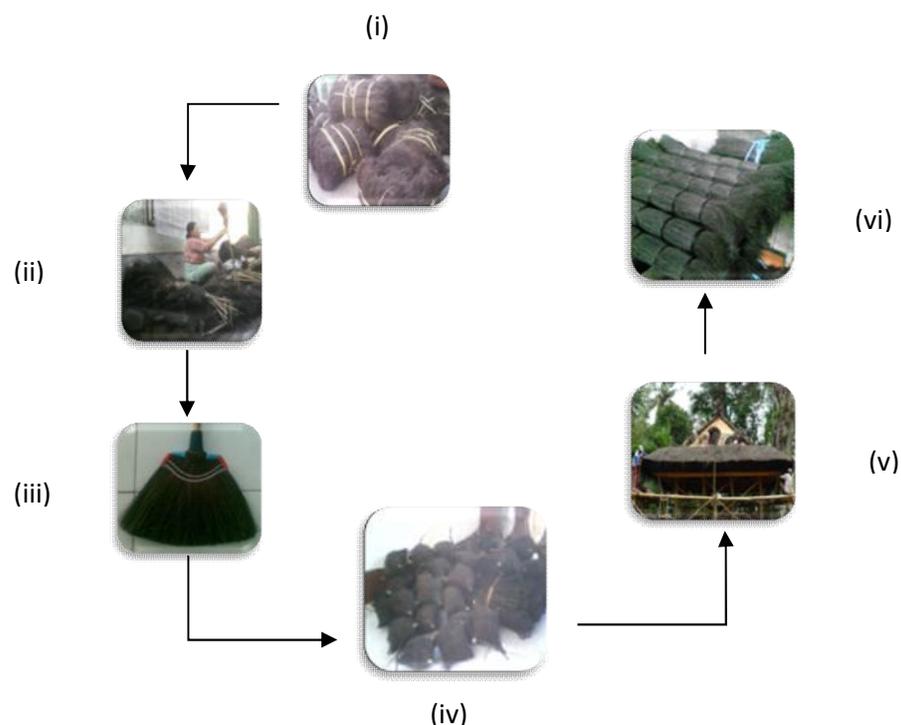
yang cacat. Kolang-kaling direndam dalam larutan kapur selama 2-3 hari. Kolang-kaling dicuci dengan air beberapa kali, hingga air cucian jernih. Kolang kaling siap dijual/ dikonsumsi atau diolah lebih lanjut menjadi produk bernilai ekonomi lebih tinggi.

Kolang-kaling memiliki kadar air yang sangat tinggi, dalam 100 gram kolang kaling mengandung 93,36% air, 0,69 g protein, 4 gram karbohidrat, 1 gram kadar abu dan 0,95 serat kasar.

## B. Pengolahan Produk Lainnya

### 1. Ijuk

Ijuk dihasilkan dari pohon aren yang telah berumur lebih dari 5 tahun hingga dengan tandan-tandan bunganya keluar. Ijuk sebenarnya merupakan bagian pelepah daun yang menyelubungi batang. Pohon yang masih muda produksi ijuhnya kecil. Demikian pula, pohon yang mulai berbunga kualitas dan hasil ijuhnya tidak baik. Pengambilan dilakukan dengan memotong pangkal pelepah-pelepah daun, kemudian ijuk yang bentuknya berupa lempengan anyaman diambil dari dengan menggunakan parang. Lempengan anyaman ijuk yang telah diambil dari pohon, masih mengandung lidi. Lidi-lidi tersebut dipisahkan dari serat-serat ijuk dengan menggunakan tangan. Untuk membersihkan serat ijuk dari berbagai kotoran dan ukuran serat ijuk yang besar, digunakan sisir kawat. Ijuk yang sudah dibersihkan dapat dipergunakan untuk membuat tali, sapu, atap, serat untuk ekspor, dan lain-lain.



Gambar 15. (i) Ijuk yang belum diolah, (ii) Pengolahan ijuk menjadi sapu, (iii) Sapu ijuk, (iv) Tali ijuk, (v) Atap dari ijuk, dan (vi) Serat ijuk untuk ekspor.

### 2. Tepung aren

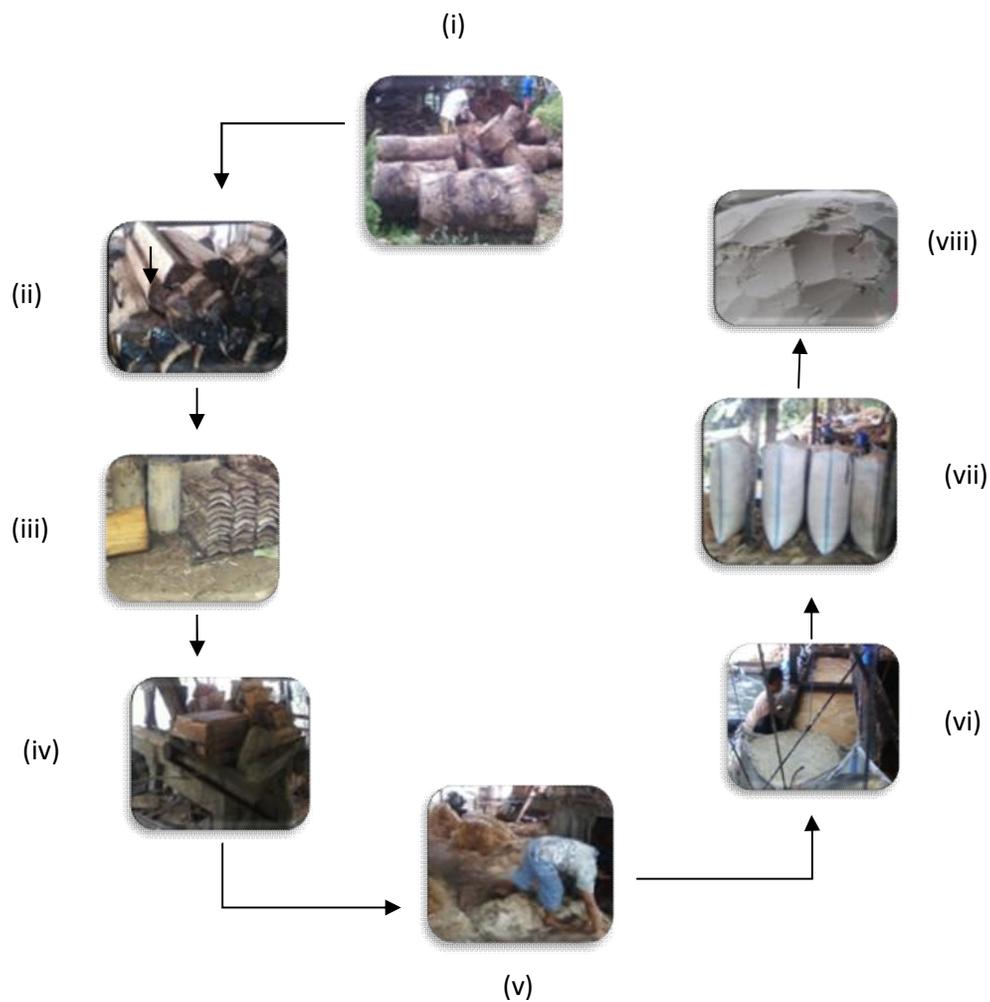
Pohon aren yang tidak ekonomis untuk diambil niranya biasanya ditebang dan diambil tepungnya. Tepung dihasilkan dari batang pohon aren berumur 15-25 tahun. Untuk mengetahui ada atau tidak adanya tepung dalam batang pohon aren, dilakukan dengan cara:

- menancapkan kampak atau pahat ke dalam batang sedalam 10 – 12 cm pada dari ketinggian 1,5 m dari permukaan tanah.
- periksa ujung kampak tersebut apakah terdapat tepung/pati yang menempel.
- apabila terdapat tepung/pati, pohon aren tersebut ditebang:

### 1) Proses Pembuatan Tepung Aren

- Potong batang pohon yang sudah ditebang menjadi beberapa bagian sepanjang 1,5 – 2,0 m, yang disebut gelondongan.
- Belah dan pisahkan kulit luar dari batang dengan empulurnya.
- Empulur diparut atau ditumbuk, kemudian dicampur dengan air bersih. Hasil yang berupa serbuk batang aren dipisahkan serabutnya lalu disaring sambil di-guyur air secara terus menerus dan direndam semalam.
- Air rendaman yang berwarna coklat disebabkan oleh serbuk batang aren. Endapan/tepung aren ditiriskan dalam karung plastik yang digantung.
- Pada tepung aren yang telah ditiriskan diberi kaporit untuk membersihkan dan memurnikan tepung aren.
- Tepung diendapkan ulang, ditiriskan dan dikeringkan, sehingga diperoleh tepung yang bersih dan berwarna putih.

Tepung aren dapat dipergunakan sebagai bahan baku pembuatan mie, soun, cendol, dan campuran bahan perekat kayu lapis.



Gambar 16. (i) Gelondongan batang aren yang akan diambil tempungnya,  
(ii) Gelondongan batang aren yang telah dibelah,  
(iii) Gelondongan batang aren yang telah dikeluarkan kulitnya dan siap diolah (empulur),  
(iv) Pamarutan empulur aren,  
(v) Pemisahan serat dari serbuk aren,  
(vi) Perendaman serbuk aren untuk mendapatkan endapan tepung,  
(vii) Tepung aren basah ditiriskan dalam karung plastik, dan

(viii) Tepung aren kering siap diolah menjadi berbagai produk.

## VI. PENGOLAHAN BIOETANOL SISTEM SINAMBUNG

Alat pengolahan bioetanol sistem sinambung terdiri dari :

1. Alat pengolah bioetanol terdiri atas tangki penguapan, destilator I, destilator II, dan dehidrator yang dirancang secara kompak, sehingga mulai dari proses pemanasan/pemasakan bahan bahan olah, destilasi, dehidrasi sampai produk akhir berlangsung secara kontinu.
2. Penggunaan alat pengolahan bioetanol berupa destilator-dehidrator sistem Sinambung sesuai untuk pengolahan etanol kadar 25-30% menjadi etanol hidrat.
3. Alat pengolahan bioetanol destilator-dehidrator sistem Sinambung, sesuai untuk digunakan kelompok tani dan usaha industri skala kecil-menengah.

Penggunaan hidrat saringan molekuler impor dapat meningkatkan kadar etanol sampai 97%. Proses menetesnya alkohol pada destilator I ditandai dengan suhu pada thermo-kopple destilator I mengalami peningkatan yang menonjol, yaitu untuk bahan olah etanol 13-30% dari suhu 37-45<sup>0</sup>C menjadi 75-81<sup>0</sup>C, untuk etanol 83% dari suhu 40<sup>0</sup>C menjadi 80<sup>0</sup>C. Waktu menetesnya etanol pada dehidrator dengan suhu berkisar 31-57%, dan membutuhkan waktu sekitar 15-30 menit setelah etanol menetes pada destilator I. Untuk kestabilan suhu ketel penguapan dan suhu pada destilasi I, maka debit air destilasi sebanyak 20-25 liter/jam. Peningkatan debit air akan memper-lambat mendidihnya bahan olah, debit air yang rendah akan meningkatkan suhu destilasi, yang berdampak menguapnya etanol yang mengandung air cukup tinggi.

Penggunaan alat pengolahan bioetanol dengan bahan olah alkohol kadar 25-30% berlangsung sesuai prosedur, ditandai proses pengolahan berlangsung lancar. Namun untuk efektif pengolahan, diperlukan penambahan panjang pipa tangki masak, agar perubahan debit air relatif kurang berpengaruh terhadap suhu tangki penguapan. Ukuran destilator perlu diperpanjang agar etanol hasil destilasi suhunya rendah, sehingga mengurangi penguapan etanol pada corong pengeluaran. Penggunaan hidrat zeolit sebelum regenerasi sampai regenerasi I menghasilkan peningkatan kadar alkohol cukup tinggi. Harga jual alkohol 97% setara dengan alkohol 95-96%, yakni Rp. 42.500/ liter.

Produk bioetanol dengan kadar etanol 97%, belum dikategorikan sebagai Fuel Grade Ethanol (FGE), yang dikategorikan FGE adalah bioetanol  $\geq 99,5\%$ . Bioetanol dengan kadar 95-99% dapat dipakai sebagai bahan substitusi premium atau bensin. Bioetanol 97% dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin.

Penggunaan bahan bakar campuran bensin-bioetanol dengan rasio 90:10 akan menghemat penggunaan bahan bakar sebesar 12,5-29,0% dibanding dengan menggunakan bahan bakar bensin murni.



Gambar 17. Alat destilasi-dehidrasi etanol sistem Sinambung

## VII. PENUTUP

Pedoman Budidaya Tanaman Aren yang Baik disusun untuk meningkatkan produksi, produktivitas, mutu dan daya saing terhadap produk aren. Oleh karena itu, pelaku usaha agar menerapkan budidaya tanaman aren yang baik.

Pedoman ini masih bersifat umum, belum spesifik lokasi dan varietas serta bersifat dinamis yang dapat disesuaikan dengan perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan masyarakat.

MENTERI PERTANIAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

SUSWONO