

Budidaya dan Pasca Panen

Aren



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2011**

Kata Pengantar



Tanaman aren (*Arenga pinnta*, Merr) memiliki fungsi ekonomi dan konservasi. Tanaman ini tidak membutuhkan per-syaratan tumbuh yang ketat dan pemeli-haraan yang intensif sehingga cocok di lahan marginal dan untuk tujuan konser-vasi tanah dan air. Pengusahaan aren telah berlangsung lama, namun perkem-bangannya menjadi komoditi agribisnis berjalan lambat. Hal ini disebabkan sebagian besar populasi aren belum dibudidayakan.

Produk-produk yang dihasilkan tanaman aren, yaitu gula cetak, gula semut, gula kristal, cuka, bioetanol, kolang-kaling, tepung yang diolah dari pohon yang tidak disadap niranya, meubel kayu aren, serat ijuk untuk ekspor, atap dari ijuk dan daun, serta sapu dari ijuk dan daun aren.

Usaha pengembangan atau pembudidayaan tanaman aren di Indonesia sangat memungkinkan. Selain masih luasnya lahan-lahan tidak produktif, juga dapat memenuhi kebutuhan kon-sumsi dalam negeri terhadap produk-produk yang berasal dari tanaman aren, sekaligus meningkatkan pendapatan petani dan ikut melestarikan sumber daya alam serta lingkungan hidup.

Buku ini menyajikan teknologi budidaya aren, mulai dari persyaratan tumbuh, pemilihan pohon induk, penyediaan bahan tanaman, pembibitan, penanaman, pemeliharaan tanaman dan pasca panen. Diharapkan buku ini dapat digunakan sebagai acuan bagi para pengguna dalam pengembangan agribisnis aren di Indonesia.

Manado, Desember 2011

Kepala Balai

Dr. Ir. Chandra Indrawanto, M.Sc

Daftar Isi

	Halaman
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
I. Pendahuluan	1
II. Persyaratan Tumbuh	2
III. Bahan Tanaman	3
3.1. Pemilihan Pohon Induk	3
3.2. Penyediaan Benih	4
IV. Pesemaian dan Pembibitan	5
4.1. Pesemaian	5
4.2. Pembibitan	7
V. Penanaman	9
5.1. Penyiapan Lahan dan Pembuatan Lubang Tanam	9
5.2. Penanaman	9
VI. Pemeliharaan	10
6.1. Pengendalian Gulma	10
6.2. Pemupukan	11
6.3. Sanitasi Pohon	12
6.4. Pengendalian Hama dan Penyakit	12
VII. Pemanfaatan Lahan	15
VIII. Panen	15
8.1. Penyiapan Nira	16
8.2. Pengolahan Nira Aren	18
8.3. Pengolahan Kolang Kaling	24
8.4. Ijuk	26
8.5. Tepung Aren	27
8.6. Alat Pengolahan Bioetanol Sistem Sinambung ..	31
Daftar Bacaan	33

1. Pendahuluan

Aren (*Arenga pinnata*, MERR) termasuk famili Palma, tersebar pada hampir seluruh wilayah Indonesia, seperti Papua, Maluku, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Banten, Sulawesi, Bengkulu, Kalimantan dan Nangro Aceh Darusalam. Aren mempunyai banyak nama daerah seperti : bakjuk/bakjok (Aceh), pola/paula (Karo), bagot (Toba), agaton/bargat (Mandailing), anau/neluluk/nanggong (Jawa), aren/kawung (Sunda), hanau (dayak,Kalimantan), Onau (Toraja, Sulawesi), mana/nawa-nawa (Ambon, Maluku).

Tanaman ini memiliki fungsi produksi yang 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* dan bioetanol, buah muda untuk kolang-kaling, batang menghasilkan tepung apabila niranya tidak disadap dan sebagai bahan baku pembuatan meubel, daun untuk pembuatan atap dan lidinya untuk dibuat sapu, ijuk yang 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 bermanfaat karena tanaman ini dapat digunakan untuk pengendalian tata air tanah. Aren dengan perakaran yang dangkal dan melebar akan 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 kepermukaan tanah. Oleh karena itu, aren dapat mencegah terjadinya erosi.

Pemanfaatan tanaman aren di Indonesia sudah berlangsung lama. Namun agak lambat perkembangannya menjadi komoditi agribisnis karena sebagian tanaman aren yang diusahakan tumbuh secara alami dan hanya sebagian kecil dibudidayakan. Budidaya tanaman aren mulai mendapat perhatian tahun 2002. Beberapa teknologi tanaman aren yang tersedia antara lain adalah pembibitan, teknik penyadapan dan pengawetan nira, teknik pengolahan gula cetak, gula semut teknik pengolahan *palm wine* dan teknik pembuatan bioetanol.

Permintaan produk-produk yang dihasilkan dari tanaman ini akan selalu meningkat sejalan dengan perkembangan pembangunan yang ada. Oleh karena itu, penanaman atau pembudidayaan tanaman aren mempunyai harapan atau prospek yang baik di masa datang.

Usaha pengembangan atau pembudidayaan tanaman aren di Indonesia sangat memungkinkan. Selain masih luasnya lahan-lahan tidak produktif, juga dapat memenuhi kebutuhan kon-sumsi di dalam negeri atas produk-produk yang berasal dari tanaman aren, sekaligus meningkatkan pendapatan petani dari usaha tani tanaman aren dan ikut melestarikan sumber daya alam serta lingkungan hidup.

2. 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-lembah, dekat aliran sungai, daerah dan banyak dijumpai di hutan.

3. Bahan Tanaman

Tanaman aren diperbanyak secara generatif, yaitu melalui biji yang berasal dari pohon induk yang unggul. Di alam terdapat dua tipe aren, yaitu:

1. Tipe Dalam, dengan sifat tinggi batang >10 m, umur berproduksi 8-10 tahun, produksi nira > 20 liter/mayang/hari dengan jumlah mayang/pohon 10-15.
2. Tipe Genjah, dengan sifat tinggi batang $\pm$ 3 m, umur berproduksi 5-6 tahun, produksi nira 12 liter/mayang/hari, dengan jumlah mayang/pohon 6-8.

3.1. Pemilihan Pohon Induk

Untuk mendapatkan bibit aren yang unggul, benih harus diambil dari pohon induk yang terpilih. Sesuai petunjuk teknis BALITKA, pohon induk aren harus memiliki syarat sebagai berikut :

1. Sifat genetis superior memiliki penampilan pohon yang kekar dan sehat.
2. Umur pohon di atas 10 tahun untuk aren tipe Dalam dan 5 tahun untuk aren tipe Genjah.
3. Bebas serangan hama penyakit.
4. Terletak di areal pertanaman aren dalam suatu populasi.
5. Lilit batang besar, rata-rata 100 cm diukur 1 m dari permukaan tanah.
6. Jumlah daun minimal 12 pelepah.
7. Warna daun hijau gelap, mengkilap.
8. Panjang pelepah daun 5-7 meter.
9. Jumlah mayang betina lebih dari 5 tandan.
10. Produksi nira (> 20 liter/pohon/hari untuk aren tipe Dalam dan > 12 liter/pohon/hari untuk aren tipe Genjah dengan waktu sadap >2 bln/mayang.
11. Kadar gula > 12%.



Pohon induk aren

3.2. Penyediaan Benih

3.2.1. Pengumpulan buah

Buah yang telah matang fisiologis yang ditandai dengan kulit buah yang berwarna kuning kecoklatan, diambil langsung dari tandan 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 selama 2 minggu pada karung plastik atau dus untuk memudahkan pemisahan biji (benih) dari kulit buah.

3.2.2. Pengambilan biji dan seleksi benih

Pengambilan biji dari dalam buah aren harus menggunakan sarung tangan karena buah aren mengandung asam oksalat yang akan menimbulkan 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 adalah ber-bentuk bulat lonjong dengan ukuran 25 - 40 mm x 15 - 25 mm, warna hitam kecoklatan, mengkilap, permukaan licin, sayatan melintang bentuknya agak segitiga.

4. Pesemaian dan Pembibitan

4.1. Pesemaian

Benih disemaikan pada bedeng pesemaian dengan media pasir dan serbuk gergaji dengan perbandingan 2 : 1. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa daya kecambah benih aren di atas 90%. Satu cara atau metode yang dapat dipakai untuk menghasilkan daya kecambah benih aren yang tinggi tersebut adalah benih yang telah dibersihkan dari daging buah langsung ditanamkan 1-2 cm ke dalam media pesemaian. Pada hari ke-30 setelah disemai, daya kecambah mencapai 50%. Benih yang telah berkecambah (ditandai seperti jaringan spons warna putih) selanjutnya membentuk apokol dengan panjang sekitar 12 cm dan dari apokol akan keluar akar dan tunas.



Benih aren yang telah berkecambah, warna putih adalah apokol (kiri)
tunas dan akar (kanan.)

dan kecambah aren yang telah memiliki



Tahap pertumbuhan benih aren hingga menjadi bibit

4.2. Pembibitan

Kecambah dengan tinggi 3-5 cm dapat dipindah ke tempat pembibitan (bedeng pembibitan ataupun polibag). Pemindahan ke pembibitan ini dilakukan sore hari untuk mencegah terjadinya penguapan yang tinggi. Polibag yang digunakan berukuran tinggi 30 cm dan diameter 20 cm. Media tumbuh yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 2, dan polibag diisi media hingga 3/4 penuh. Pembibitan diberi naungan setinggi 1 m, karena bibit aren sangat peka terhadap sinar matahari langsung.

Pemeliharaan bibit dilakukan terutama untuk memper-tahankan kelembaban media tumbuh. Selain itu, untuk menda-patkan pertumbuhan yang baik, bibit aren perlu dipupuk. Takaran dan jenis pupuk untuk bibit aren berbeda menurut umur bibit (Tabel 1). Cara pemupukan, yaitu dengan memasuk-kan pupuk ke dalam media tumbuh mengelilingi bibit dengan jarak sekitar 5 cm. Pemupukan dilakukan setiap 2 bulan. Selain pupuk buatan, digunakan pupuk organik kotoran sapi dengan takaran 300 g/bibit. Setelah bibit berumur 11-12 bulan, dipin-dahkan ke lokasi penanaman/kebun.

Tabel 1. Takaran dan jenis pupuk bibit aren

Umur bibit (bulan)	Urea (g/bibit)	TSP (g/bibit)
2	10	5
4	10	10
6	20	15
8	25	20



Bibit aren Genjah



Bibit aren Dalam



Bibit aren Dalam yang siap tanam di lapang

5. Penanaman

Penanaman aren dapat dilakukan dengan sistim mono-kultur atau dengan sistim agroforestri.

5.1. Penyiapan Lahan dan Pembuatan Lubang Tanam

Setelah bibit berumur 11–12 bulan, dipindahkan ke lokasi penanaman/kebun, dengan membuat lubang tanam ukuran 40 x 40 x 40 cm pada tanah gembur atau 75 x 75 x 75 cm pada tanah kurang gembur seperti tanah liat berpasir, dan pisahkan tanah lapisan atas dan lapisan bawah. Pengajiran dan pembuatan lubang tanam sebaiknya dilakukan awal musim hujan.

Lubang tanam sebaiknya dibuat sebulan sebelum penanaman. Jarak tanam aren 4 m dalam barisan dan 8 m antar barisan. Tanaman aren merupakan tanaman *hapaxantic*, yaitu setelah keluar bunga hanya bisa bertahan hidup sekitar 3 tahun. Oleh karena itu penanaman sebaiknya dilakukan secara bertahap tiap tahun sampai tahun keempat agar ada kesinambungan produksi.

5.2. Penanaman

Bibit dimasukkan ke dalam lubang tanam, kemudian kantong plastik dikeluarkan dengan cara menyayat bagian samping dengan pisau selanjutnya kantong plastik ditarik. Masukkan

tanah yang telah dicampur dengan pupuk kandang, lapisan atas terlebih dahulu dan disusul dengan tanah bagian bawah.



Tanaman aren muda di lapang

6. Pemeliharaan

Agar budidaya aren dapat berhasil dengan baik diperlukan pemeliharaan tanaman yang cukup. Pemeliharaan tanaman aren meliputi :

6.1. Pengendalian Gulma

Gulma pada pertanaman aren umumnya terdapat pada dua tempat, yaitu pada bagian batang (seperti benalu) dan pada tanah di sekitar pangkal batang. Penyiangan perlu dilakukan agar tidak terjadi persaingan pertumbuhan antara tanaman aren dengan gulma. Pada saat melakukan penyiangan, perlu dilakukan penggemburan tanah di sekeliling batang aren sekitar 1– 1,5 m untuk memperbaiki aerasi tanah, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik. Penyiangan dilakukan secara teratur, yaitu 4 kali setahun hingga tanaman berumur 3-4 tahun.

6.2. Pemupukan

Pemupukan dilakukan setelah penyiangan gulma. Pemupukan sebaiknya dilakukan 2 kali setahun, yaitu pada awal dan akhir musim hujan. Hasil penelitian Balitka menunjukkan bahwa

pemberian pupuk organik, yaitu kotoran hewan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit aren. Biaya pengelolaan dengan pemberian pupuk kandang akan semakin berkurang karena tidak hanya bergantung pada pupuk buatan tetapi adanya kombinasi antara pupuk buatan dan organik. Pemberian pupuk kandang memperbaiki sifat fisik tanah sehingga memudahkan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Untuk melakukan pemupukan perlu diperhatikan umur ta-naman, jenis pupuk dan takaran pupuk (Tabel 2 dan Tabel 3).

Tabel 2. Jenis dan takaran pupuk untuk tanaman aren tipe Dalam

Umur tanaman (tahun)	Jenis dan takaran pupuk/pohon/ tahun		
	SP-36 (g)	Urea (g)	KCl (g)
1-4	200	200	100
5	250	300	200
6	300	400	300
7	400	500	400
8	400	600	500
9	500	1000	700
>10	500	1000	700

Keterangan : Takaran pupuk di atas diberikan 2 kali setahun (setiap aplikasi setengah takaran).

Tabel 3. Jenis dan takaran pupuk untuk tanaman aren tipe Genjah

Umur tanaman (tahun)	Jenis dan takaran/pohon/tahun		
	SP-36 (g)	Urea (g)	KCl (g)
1	200	200	100
2	250	300	200
3	300	400	300
4	400	500	400
5, dst	400	600	500

Keterangan : Takaran pupuk di atas diberikan 2 kali setahun (setiap aplikasi setengah takaran).

6.3. Sanitasi Pohon

Setelah pohon berumur lebih dari 5 tahun dianjurkan agar sesering mungkin mengambil ijuk yang sudah berwarna hitam dan melekat pada batang pohon sehingga pembesaran batang pohon tidak terhambat.

6.4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit tanaman aren sampai saat ini belum banyak diketahui. Hal ini disebabkan tanaman aren belum dibudidayakan secara intensif oleh masyarakat, sehingga belum ada perhatian khusus terhadap perawatan tanaman. Namun demikian hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman aren adalah sebagai berikut:

6.4.1. 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.



Gejala serangan *O. Rhinoceros*



Kumbang *Oryctes rhinoceros*

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

6.4.2. Penyakit

1. Penyakit bercak daun

Penyakit yang menyerang tanaman aren adalah penyakit bercak daun yang disebabkan oleh cendawan *Helminthosporium sp.* dan *Pestalotiopsis*. Serangan *Helminthosporium sp.* Menyebabkan daun menjadi kering sehingga mempengaruhi per-tumbuhan bibit. 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 ber-warna hitam.

Pengendalian kedua jenis penyakit ini dilakukan apabila seperempat bagian dari luas permukaan daun sudah ditutupi bercak. Pengendalian dilakukan melalui penyemprotan tanaman dengan Cobox 0,5%.



Penyakit bercak daun *Helminthosporium*



Penyakit bercak daun *Pestalotiopsis* pada tanaman aren

7. Pemanfaatan Lahan

Penanaman aren dengan jarak tanam 8 m antar barisan memungkinkan pemanfaatan lahan di antara tanaman secara terus menerus. Tanaman sela yang dapat diusahakan adalah tanaman hortikultura, tanaman pangan dan tanaman kehutanan seperti sengon. Penanaman tanaman sela kehutanan sangat penting artinya untuk mengantisipasi berproduksinya aren, sehingga kayu bakar tersedia untuk pengolahan produksi nira aren.

8. Panen

Kegiatan panen atau pemungutan hasil pada tanaman aren yang utama adalah penyadapan nira. Di samping itu, beberapa petani memanen buah yang setengah matang (buah masih ber-warna hijau) untuk dijadikan kolang-kaling. Untuk mendapatkan nira dengan hasil tinggi dan bermutu, perlu diperhatikan tingkat kematangan tandan yang akan disadap. Tanaman aren yang dipelihara dengan baik pada umur 8-10 tahun untuk tipe Dalam dan 5-6 tahun untuk tipe Genjah sudah dapat disadap niranya.

8.1. Penyadapan Nira

Pada penyadapan nira aren, perlu diperhatikan beberapa hal, seperti persiapan peralatan yang akan digunakan, kesiapan tanaman yang akan disadap, dan pengetahuan tentang teknik penyadapan.



8.1.1. Peralatan

- Alat penampung nira, biasanya digunakan tabung bambu atau jirigen.
- Pisau pemotong khusus digunakan untuk penyadapan nira.
- Tali ijuk/rafi untuk pengaman pemanjat dan untuk menggantung alat penampung nira.
- Kayu pemukul tangkai tandan untuk memperlancar keluarnya nira.

8.1.2. Persyaratan Pohon

- Pohon aren yang digunakan adalah yang memiliki mayang bunga jantan.
- Tangkai bunga jantan yang siap panen berwarna kehitaman, bunganya belum mekar dan berwarna coklat kemerahan.
- Tangkai mayang dibersihkan, dipukul-pukul dan digoyang-goyang selama ± 10 menit setiap hari pagi dan sore hari, selama 1-2 minggu. Pemukulan mayang bunga jantan bertujuan memperlancar keluarnya nira pada waktu penyadapan.
- Pelepah daun yang berada dekat tandan yang disadap dibersihkan, sedangkan pelepah yang berada tepat di atas tandan tetap dipertahankan karena akan digunakan sebagai tempat menggantung alat penampung nira.

8.1.3. Teknik Penyadapan Nira

- Penyadapan dilakukan dua kali setiap hari (pukul 05.00-07.00 pagi dan sore hari (pukul 17.00-18.00)).
- Tabung bambu/jirigen penampung nira dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penyadapan nira.
- Untuk memperoleh mutu nira yang baik, disarankan mencuci penampung menggunakan air mendidih atau nira mendidih. Dengan perlakuan tersebut pH nira dapat dipertahankan sekitar 5,7 – 6,8 dan kadar sukrosa nira yang diperoleh sekitar 11 – 14,9%. Penampung diberi bahan aditif kapur sirih sebanyak 2 g/liter nira atau sabut kelapa sebanyak 10 g/penampung nira agar nira tidak cepat menjadi asam.
- Apabila bunga jantan mulai mekar, potong tangkai bunga jantan tepat pada ruas paling ujung.
- Jika nira mulai keluar, masukkan tangkai tandan ke dalam penampung dan ikat alat penampung pada pelepah daun yang berada di atasnya.
- Panjang tandan yang disayat $\pm 1-2$ mm setiap hari untuk memperlancar keluarnya nira.
- Setiap tandan bunga jantan dapat disadap selama 3-5 bulan tergantung panjangnya tandan dan jumlah ruas pada tandan.
- Setiap pohon dapat disadap 3-4 tandan/tahun dan hasilnya diperkirakan sekitar 300 – 400 liter nira/phn/thn.

8.2. Pengolahan Nira Aren

8.2.1. Gula cetak

Bahan dasar untuk pengolahan gula merah aren adalah nira yang masih segar, rasa manis, tidak berwarna dengan pH 6-7 dan total asam 0,1%. Mutu gula merah 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 merah aren dilakukan oleh industri rumah tangga. Gula yang dihasilkan digunakan sebagai pemanis, penye-dap dan pemberi warna pada berbagai jenis makanan.

Cara pengolahan gula cetak, yaitu nira disaring, dituang-kan kedalam 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 m³ untuk pemasakan nira sebanyak 100 liter nira, dan menghasilkan gula sekitar 10-12 kg.

8.2.2. Gula semut

Gula semut adalah gula merah berbentuk serbuk, ber-aroma khas, dan berwarna kuning kecoklatan. Proses peng-olahan 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 45°C-50°C selama 1,5-2,0 jam. Untuk keseragaman ukuran butiran, dilakukan pengayakan I 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 meli-puti 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 berat-nya 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 SII.

8.2.3. 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. 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 adalah *saturated steam* sekitar 0,5 ton/jam dengan suhu kurang lebih 107°C pada tekanan 1 kg/cm².

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 adalah 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 SII. Pengolahan gula kristal di Masarang Tomohon memiliki kapasitas produksi sekitar 1 ton/hari, membutuhkan nira aren segar sebanyak 10.000-15.000 liter/hari, dengan gula kristal yang diperoleh dikategorikan cukup baik.



Pengayakan gula semut



Gula semut yang telah diayak

8.2.4. Palm Wine dari Nira Aren

Palm wine atau anggur palma adalah 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 3 g/100 ml nira, dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang.
- 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% v/v 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.

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 dite-tapkan, yaitu 0,20%.

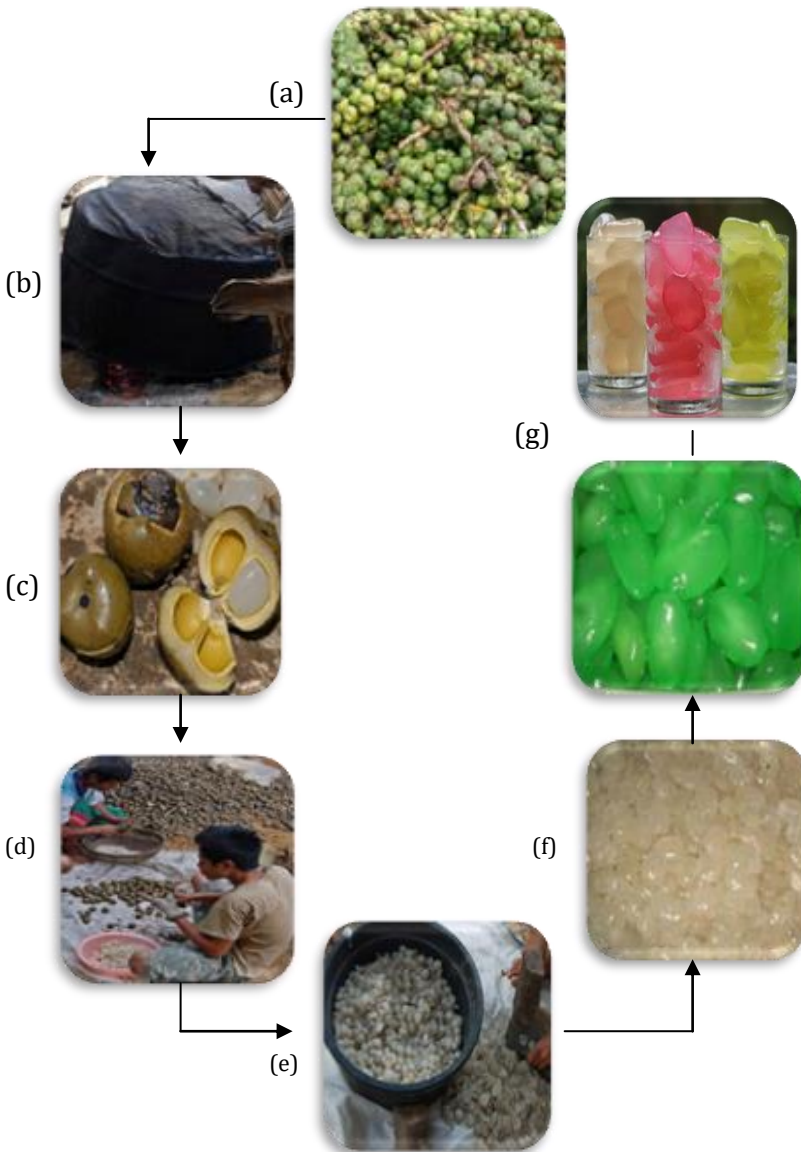


Palm wine dari nira aren

8.3. Pengolahan Kolang Kaling

Kolang kaling adalah 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:

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



a. Buah aren yang akan diolah menjadi kolang kaling, b. Perebusan buah aren, c. buah aren yang telah direbus, d. Pengambilan kolang-kaling dari buah aren yang telah direbus, e. Proses pemipihan kolang-kaling, f. Kolang-kaling yang belum diolah, dan g. Kolang-kaling yang telah diolah lanjut menjadi produk bernilai ekonomi.

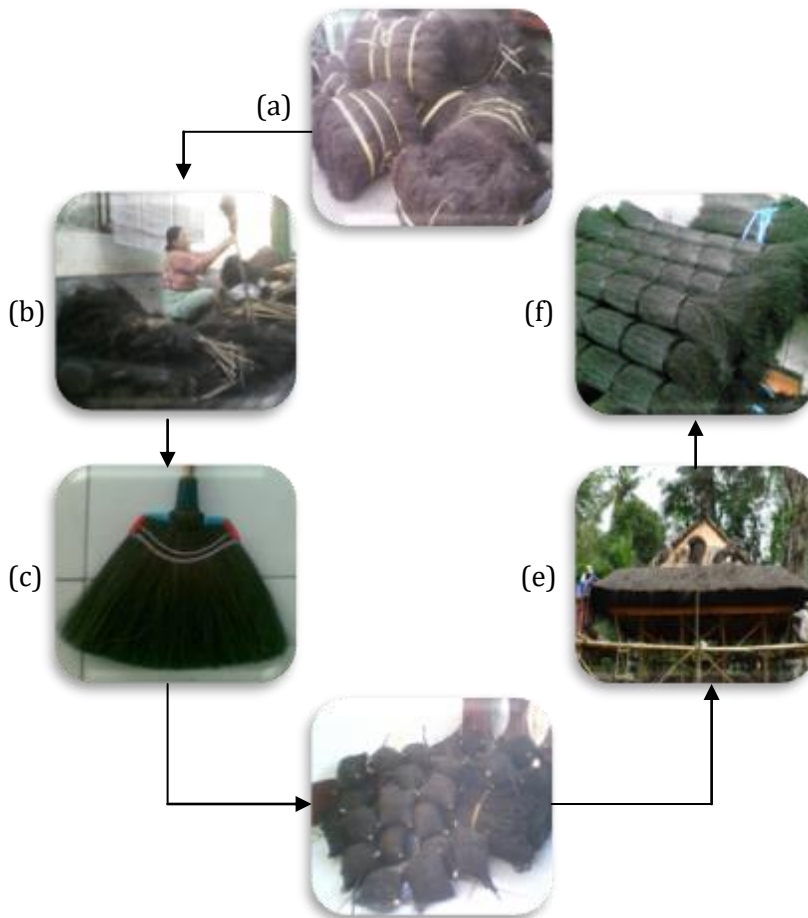
2. Buah aren direbus. Tandan buah dimasukkan ke dalam drum berisi air, kemudian direbus hingga buah menjadi lunak. Drum diangkat dari tungku kemudian air perebus buah aren dibuang. Tandan aren rebus dikeluarkan dari drum kemudian buah dibelah secara manual satu per satu. Pengambilan kolang-kaling harus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

8.4. Ijuk

Ijuk dihasilkan dari pohon aren yang telah berumur lebih dari 5 tahun hingga dengan tandan-tandan bunganya keluar. Ijuk sebenarnya adalah bagian pelepah daun yang menyelubungi batang. Pohon yang masih muda produksi ijuknya kecil. Demikian pula, pohon yang mulai berbunga kualitas dan hasil ijuknya 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.



(d)

a. Ijuk yang belum diolah, b. Pengolahan ijuk menjadi sapu, c. Sapu ijuk, d. Tali ijuk, e. Atap dari ijuk, dan f. Serat ijuk untuk ekspor.

8.5. Tepung aren

Pohon aren yang tidak ekonomis untuk diambil niranya biasanya ditebang untuk 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:

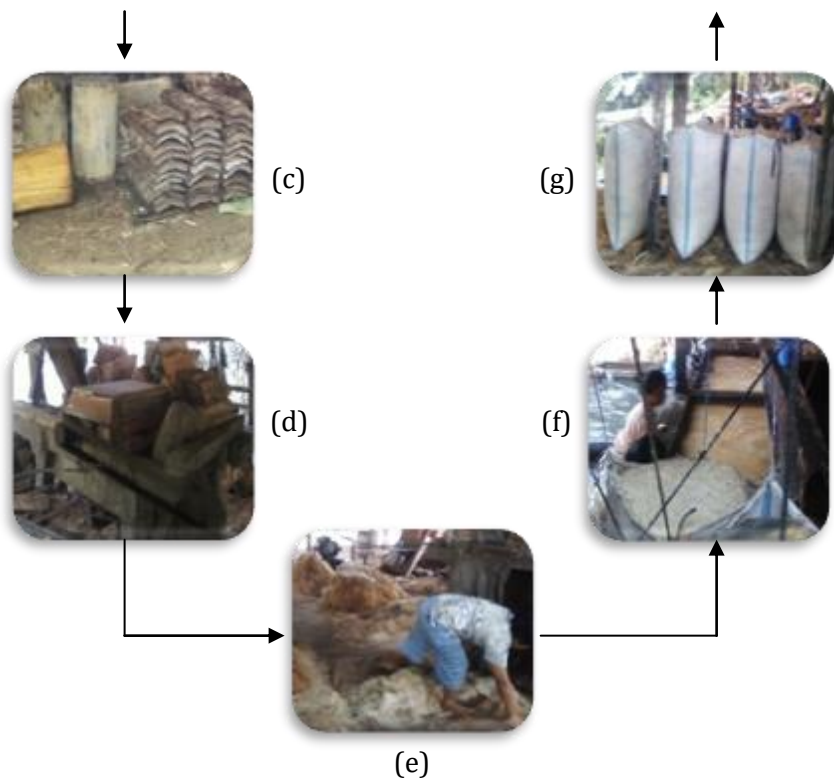
- Menancapkan kampak atau pahat ke dalam batang sedalam 10 – 12 cm pada dari ketinggian 1,5 m dari permukaan tanah.
- Periksa ujung kampak tersebut apakah terdapat tepung/pati yang menempel.
- Apabila terdapat tepung/pati, pohon aren tersebut ditebang.

8.5.1. 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.





a. Gelondongan batang aren yang akan diambil tempungnya, b. Gelondongan batang aren yang telah dibelah, c. Gelondongan batang aren yang telah dikeluarkan kulitnya dan siap diolah (empulur), d. Pamarutan empulur aren, e. Pemisahan serat dari serbuk aren, f. Perendaman serbuk aren untuk mendapatkan endapan tepung, g. Tepung aren basah ditiriskan dalam karung plastik, dan h. Tepung aren kering siap diolah menjadi berbagai produk.

8.5.2. Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Pembuatan Tepung Aren

A. Penanganan Limbah

Proses penanganan limbah cair yang dihasilkan mulai dari proses pamarutan hingga perendaman, pada instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sederhana dan tidak langsung dibuang ke sungai.

B. Pemanfaatan limbah

1. Ampas serbuk

Limbah yang diperoleh dari serbuk aren yang sudah diambil tepungnya dapat dipisahkan menjadi 3 macam, yaitu serbuk-serbuk kecil, serbuk-serbuk besar, dan serat-serat panjang. Secara sederhana keseluruhan serbuk dapat digunakan untuk bahan bakar, pupuk organik pada tanaman, dan dapat memperbaiki struktur tanah. Khusus serat-serat panjang dapat digunakan

untuk kasur tempat duduk (kursi atau jok mobil) dan makanan ternak (sapi, kuda) setelah melalui proses fermentasi atau cukup dicampur dengan dedak limbah penggilingan gabah.

2. Kulit batang

Pohon aren yang sudah diambil kulit empulurnya maka tinggal kulit dalam dan kulit luar batangnya. Kulit batang ini dapat digunakan sebagai bahan bakar sehingga mempunyai nilai ekonomi jika dijual. Sedangkan kulit batang pada pangkal batang pohon dapat digunakan untuk membuat tangkai kampak, tangkai cangkul dan lainnya.

8.6. Alat Pengolahan Bioetanol Sistem Sinambung

Unit proses alat pengolahan bioetanol, terdiri atas: tangki penguapan, destilator I, destilator II, dehidrator. Unit-unit proses dirancang secara kompak, sehingga mulai dari proses pemanasan bahan-bahan olah, destilasi, dehidrasi sampai produk akhir berlangsung secara kontinu.

Alat pengolahan bioetanol ini menggunakan tangki peng-uapan, destilator dan dehidrator sistem tunggal, belum dilengkapi unit regenerasi hidrat, dengan kapasitas olah kecil (25 liter bioetanol/periode proses). Penggunaan alat ini lebih sesuai untuk kelompok tani atau industri skala kecil-menengah.

Kinerja Alat Pengolahan Bioetanol

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 me-ningkatkan 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°C menjadi 75-81°C, untuk etanol 83% dari suhu 40°C menjadi 80°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.



Alat destilasi-dehidrasi etanol sistem Sinambung

Produk bioetanol dengan kadar etanol 97%, belum dika-tegorikan sebagai *Fuel Grade Ethanol* (FGE), yang dikategori-kan 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.

Daftar Bacaan

- Akuba. 1993. Prospek pengembangan aren di Irian Jaya. Laporan Bulanan Balitka Manado.
- Anonim. 2010. Laporan Tahunan Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain.
- Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Tengah. 2009. Budidaya dan Pengembangan Tanaman Aren.
- Ditjenbun. 2006. Teknik budidaya tanaman aren.
- Karouw, S dan Lay, A. 2006. Nira aren dan teknik pengendalian produk olahan. Buletin Palma No. 31.
- Lay, A. 2006. Agroindustri gula semut aren dengan Model Hariang di Provinsi Banten. Buletin Palma No. 31.
- Lay, A. 2009. Rekayasa alat pengolahan bioetanol dari nira aren. Buletin Palma No. 37.
- Rindengan, B dan Karouw, S. 2004. Palm wine aren. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Tanaman Aren. Tondano 9 Juni 2004. Badan Penelitian dan Pengembangan Per-tanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma lain.
- Sartono, Novariant, H., Tenda, E.T., dan Maliangkay, R.B. 2006. Pedoman teknis budidaya tanaman aren. Direktorat Jenderal Perkebunan, kerjasama dengan Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan palma Lain. 20 hal.
- Soeseno, S. 1993. Bertanam aren. Penebar Swadaya.
- Smits, W. 2004. Pengalaman pengembangan tanaman aren untuk konservasi lahan dan lingkungan hidup. Makalah Seminar Pengembangan Aren. Tondano 19 April 2004.
- Tenda, E.T. 1999. Eksplorasi aren (*Arenga pinnata*, Merr) di Tomohon, Sulawesi Utara. Buletin Palma No. 37.
- Tenda, E.T. dan Maskromo, I. 2008. Karakteristik empat akses baru aren (*Arenga pinnata* Merr) dari Kalimantan Selatan. Buletin Palma No. 35.
- Tulung, F.H. 2003. Mengehet: Pembudidayaan dan Manfaat Aren di Minahasa. The Gibbon Foundation dan PILI-NGO Movement. ISBN: 979-3143-07-X.
- Wikipedia. 2011. Kolang-Kaling.
- Wikipedia. 2011. Ijuk Aren.

Budidaya dan Pasca Panen Aren

Penyusun :

Nurhaini Mashud
Abner Lay
Elsje T. Tenda
R.B. Maliangkay
Daniel J. Torar

Redaksi Pelaksana :

Jeanette Kumaunang
Hendrik G. Lengkey
Djunaid Akuba

Desain Sampul :

Djunaid Akuba

Penerbit :

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor

Sumber Dana :

DIPA Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain Manado, Tahun Anggaran 2011.

Alamat Redaksi :

Balai Penelitian Tanaman Palma Manado
Jln. Raya Mapanget PO. Box 1004, Manado 95001
Telp. (0431) 812430, Fax. (0431) 812017
E-mail : balitka05@yahoo.com