

PERBAIKAN PROSES PENGOLAHAN DAN SOSIALISASI DISAIN KEMASAN PRIMER GULA AREN DI SUMATERA BARAT¹⁾

Oleh Hasbullah²⁾

ABSTRAK

“Perbaikan proses pengolahan dan sosialisasi disain kemasan primer gula aren di Sumatera Barat” telah dilaksanakan di Desa Marapalam Kecamatan Lintau Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat yang merupakan salah sentra produksi gula aren. Kegiatan dilakukan dari September sampai Desember 2000. Sasaran dari kegiatan ini adalah penduduk pembuat gula aren. Kegiatan dilakukan melalui (a) identifikasi permasalahan yang berkaitan dengan pengolahan dan pengemasan gula aren, (b) perbaikan pengolahan dan pengemasan melalui percontohan pengolahan dan pengemasan, dan (c) pelatihan pengolahan dan pengemasan gula aren

Permasalahan utama dalam pengolahan gula aren adalah buruknya sanitasi sehingga nira yang diolah dan gula aren yang dihasilkan bermutu rendah. Gula yang dihasilkan kebanyakan berupa “gula aren kelas dua” yang berwarna coklat kehitaman, banyak mengandung kotoran yang tidak larut, lunak dan lembab. Gula aren yang selesai dicetak, juga tidak dikemas.

Kegiatan percontohan yang dilakukan memberikan hasil, antara lain (1) kemampuan baru pada *client* menghasilkan gula aren yang bermutu tinggi; (2) peningkatan mutu gula aren; (3) potensi penyebaran teknologi dimana beberapa pengolah gula aren telah mendatangi *client* untuk mempelajari cara pengolahan yang dilakukan oleh *client*; dan (4) pengolah bisa meminta harga jual yang lebih tinggi.

Pelatihan dilakukan terhadap 15 orang pengolah gula aren. Materi latihan mencakup pengendalian mutu, sanitasi, bahan aditif, pengolahan dan pengemasan. Evaluasi pasca pelatihan terhadap peserta menunjukkan bahwa (1) belum ada peserta pelatihan (kecuali *client*) yang menerapkan praktek sanitasi terhadap tabung penampung nira; (2) peserta menganggap bahwa peningkatan mutu produk lebih disebabkan oleh penggunaan bahan kimia daripada penerapan sanitasi dan kebersihan dalam pengolahan; dan (3) penggunaan tungku hemat energi belum dapat diterapkan oleh peserta latihan karena biaya pembuatannya dianggap masih mahal.

Kegiatan pengabdian ini belum cukup untuk merubah cara pengolahan gula aren secara nyata oleh masyarakat sehingga dihasilkan gula aren yang lebih baik mutunya. Walaupun demikian, ada indikasi bahwa pengolah gula aren yang lain (yang bukan *client*) cepat atau lambat akan meniru cara pengolahan yang diterapkan oleh *client*. Untuk mempercepat proses penyerapan teknologi, sosialisasi harus dilakukan secara secara berkesinambungan. Untuk itu, pemerintah kabupaten perlu melanjutkan kegiatan ini dalam skala yang lebih luas melalui percontohan pada beberapa orang pengolah gula aren.

¹⁾ Kegiatan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan atas biaya Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat DIRJEN DIKTI Departemen Pendidikan Nasional dengan Surat Keotak No. 03/EP/PROY-UNAND/2000, Tanggal 1 Juni 2000

²⁾ Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fak. Pertanian UNAND Padang

I. PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

Desa Marapalam Kecamatan Lintau Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat, dan desa sekitarnya (Balai Tengah, Andalas dan Baruh Bukit) merupakan sentra produksi gula aren. Di desa Marapalam terdapat populasi aren pada hampir seluruh areal desa. Diperkirakan, terdapat sekurang-kurangnya 35 Ha lahan dengan populasi tanaman aren yang cukup tinggi (50-100 batang) per Ha).

Seluruh usaha pengolahan gula aren merupakan usaha rumah tangga berskala kecil. Teknologi pengolahan, dan alat yang digunakan masih sederhana. Mutu produk tidak konsisten dan masih rendah. Gula yang dihasilkan sering berwarna lebih hitam, lebih lunak, dan banyak mengandung kotoran. Tingkat kerusakan selama pengangkutan dan penjualan cukup tinggi karena produk tidak dikemas dengan cara yang baik.

Industri ini mengolah hasil sadapan dari tandan bunga pohon aren, yaitu berupa cairan (nira) yang kaya dengan gula. Selama penyadapan, nira tidak terlindung dari kontaminasi mikroba yang berasal dari lingkungan tempat penyadapan, dan dari wadah yang digunakan untuk penyadapan. Akibatnya nira sering mengalami kerusakan dan menjadi masam. Penurunan mutu nira juga terjadi selama penumpukan sebelum diolah menjadi gula aren dimana terjadi kontaminasi oleh debu dan serangga, serta kerusakan oleh mikroorganisme.

Selama pemasakan, bahan-bahan bukan gula tidak dihilangkan secara baik, dan keasaman tidak dikendalikan sehingga gula nira mengalami inversi. Gula seperti ini mudah menyerap uap air dan lembek. Proses pengolahan ini juga boros kayu bakar karena hanya menggunakan tungku sederhana dari tiga buah batu yang diletakkan di atas tanah sebagai penyangga wajan tempat memasak nira.

Gula aren yang dihasilkan tidak seragam ukurannya karena cetakan yang digunakan juga tidak seragam. Cetakan biasanya menggunakan gelang bambu atau tempurung kelapa.

Kerusakan gula aren selama penyimpanan, pengangkutan, pemasaran dan pemajangan cukup tinggi. Penulis memperkirakan kerusakan ini mencapai 40% sebelum sampai ke konsumen. Hal ini karena produk tidak dikemas untuk melindunginya dari uap air, serangga, debu dan kerusakan fisik (pecah dan memar).

Sehubungan dengan hal di atas perlu diperkenalkan upaya perbaikan proses pengolahan gula aren dan sosialisasi desain kemasan primer gula aren hasil industri kecil. Diharapkan gula aren yang dihasilkan bermutu lebih baik dan konsisten, bentuk dan ukuran lebih seragam, dan terkemas di dalam kemasan yang memenuhi syarat.

B. PERUMUSAN MASALAH

1. Mutu gula aren produksi industri kecil di pedesaan masih rendah karena kelemahan dalam proses pengolahan.

2. Gula aren yang dipasarkan belum dikemas sehingga tingkat kerusakan selama pengangkutan dan pemasaran cukup tinggi dan umur simpannya lebih pendek.
3. Tingginya tingkat kerusakan selama pengangkutan dan pemasaran, akan dikompensasi pedagang dengan menekan harga pembelian dari produsen. Sementara itu pedagang juga tidak menerima keuntungan yang lebih tinggi karena tingginya tingkat kerusakan produk yang mereka tangani.

C. TUJUAN

Tujuan kegiatan penerapan IPTEK ini ialah untuk mengenalkan cara pengolahan gula aren yang baik dan sosialisasi disain kemasan primer gula aren dari industri kecil di pedesaan Sumatera Barat.

D. MANFAAT

Kegiatan ini diharapkan memberi manfaat untuk meningkatkan :

1. Mutu, daya tahan dan daya tarik gula aren industri kecil di pedesaan melalui perbaikan proses dan penerapan disain kemasan primer.
2. Pendapatan industri kecil gula aren karena harga jual yang lebih tinggi dan lebih disukai oleh konsumen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengolahan Nira menjadi Gula Aren

Selama penyadapan, nira biasanya terkontaminasi oleh khamir (diantaranya *Saccharomyces Cerevisiae*) sehingga terjadi hidrolisis produksi. Dengan demikian, kandungan gula pereduksi yang tinggi pada gula aren menunjukkan bahwa nira yang diolah telah mengalami kerusakan selama penyadapan. Kontaminasi terhadap nira berasal dari lingkungan terhadap penyadapan, dan dari wadah yang digunakan untuk menampung cairan nira yang disadap. Wadah yang digunakan adalah tabung bambu dan bumbung. Bumbung ini tidak mudah diberi tindakan sanitasi karena (1) permukaan dalam dari bumbung tidak licin, dan (2) permukaan dalam yang terletak di bagian bawah dari bumbung biasanya tidak terjangkau oleh tangan ketika bumbung dibersihkan. Selain itu, tindakan sanitasi yang dilakukan untuk membersihkan bagian dalam bumbung belum bisa menghilangkan sumber mikroba kontaminasi (Hasbullah, 1998).

Upaya untuk mengatasi kerusakan nira selama penyadapan telah dilakukan oleh petani dengan memasukkan potongan kulit manggis, kulit pohon nangka, kulit pohon rupih dan akar pohon mambu ke dalam wadah yang digunakan untuk menampung nira sadapan. Pengujian yang telah dilakukan oleh Hamzah dan Hasbullah (1996), membuktikan bahwa penambahan bahan pengawet alami tersebut dapat mempertahankan mutu nira sehingga kandungan gula pereduksi pada gula aren lebih rendah dibandingkan yang terkandung terhadap nira.

Selama penyadapan ke dalam wadah penampung nira dapat ditambahkan kapur (Sardjono Dan Dachlan, 1988, dan Sunanto, 1993) untuk mencegah penurunan pH akibat pertumbuhan khamir. Nira dengan pH tetap sekitar netral tidak mudah mengalami inversi selama pemasakan untuk menjadi gula merah.

Selama pemasakan, bahan-bahan bukan gula dapat dikurangi dengan menambahkan susu kapur (CaO). Penambahan susu kapur akan menetralkan cairan nira dan sekaligus akan menggumpalkan berbagai bahan bukan gula. Bahan-bahan yang menggumpal dapat dipisahkan dengan penyaringan (Pancoast, 1980).

Pemasakan nira dilakukan sampai diperoleh larutan adonan nira kental. Adonan ini dicetak di dalam cetakan sederhana berupa tempurung kelapa atau gelang dari bilah bambu. Zuki, Anas, Basir, Hisbullah, Azima dan Asfaruddin (1994) menyarankan perbaikan proses pencetakan untuk menyeragamkan ukuran dan bentuk gula yang dihasilkan. Di samping itu, Zuki et al (1994) juga menyarankan agar pemasakan nira menggunakan tungku yang hemat energi, seperti tungku Lorena.

B. Pencetakan Gula Aren

Biasanya gula aren dicetak dengan gelang dari bilah bambu atau tempurung kelapa. Hasil cetakan ini tidak memberikan keseragaman bentuk dan ukuran gula aren tercetak. Hasbullah (1999) membuat cetakan gula aren dari plat aluminium yang dibentuk menjadi gelang persegi empat. Pada saat pencetakan, gelang ini ditempatkan pada kisi-kisi persegi empat yang terbuat dari papan sebagai penyangga. Ternyata dengan cetakan seperti ini, ukuran dan bentuk gula tercetak menjadi lebih seragam. Gula aren tercetak yang berbentuk persegi empat ini juga lebih mudah untuk dikemas.

C. Disain Kemasan Primer Gula Aren

Pengemasan adalah bagian terpadu dari proses produksi. Biasanya pengemasan dilakukan pada tahap akhir dari suatu proses produksi. Fungsi utama dari pengemasan adalah untuk perlindungan produk, komunikasi dengan konsumen, dan membantu konsumen dalam menggunakan produk. Dalam prakteknya, kemasan harus dibuat kuat, menarik dan berbiaya rendah. Kemasan juga menjadi media komunikasi dan pendidikan bagi konsumen. Pada label kemasan produsen dapat menginformasikan bahan baku, komposisi, cara pemakaian, cara penyimpanan, cara membuang, atau menangani kemasan yang sudah kosong, waktu kadaluarsa, dan alamat produsen (Potter, dan Hotchkiss, 1995). Ketentuan mengenai label produk pangan diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan R.I. No. 79/Men.Kes/Per/III/78.

Kemasan primer adalah kemasan yang langsung kontak dengan bahan. Kemasan ini memberikan fungsi utama dari pengemas, yaitu perlindungan produk, dan kemudian dalam pengangkutan dan penyimpan (Hambali, 1988). Di samping kemasan primer, kadang-kadang produk memerlukan kemasan sekunder, dan kemasan tersier. Menurut Tugiman (1988), kemasan sekunder adalah kemasan yang melindungi kelompok produk di dalam kemasan sekunder.

Jenis bahan kemasan yang banyak sekali digunakan saat ini adalah aneka polimer plastik seperti polipropilen, polietilen, polistiren, nylon. Bahan-bahan ini banyak dipakai oleh industri kecil karena harganya relatif murah (Hambali, 1988).

Zuki, Anas, Basir Hasbullah, Azima dan Asfaruddin (1994) menyarankan agar gula aren yang dipasarkan dikemas terlebih dahulu untuk menekan tingkat kerusakan selama distribusi. Selanjutnya Hasbullah, Zein, Zuki, Husni, Muslim dan Gunawiyadi (1998) telah membuat desain kemasan primer untuk gula aren. Hasbullah, dkk. (1998) menggunakan kantong plastik polipropilen yang diberi label untuk mengemas gula aren. Kemasan ini dapat dikonstruksi secara mudah oleh industri kecil. Untuk desain artistik dan pelabelan, industri kecil gula merah dapat mempedomani rancangan desain dan label yang telah dibuat tersebut. Dengan cara ini, masa simpan produk meningkat secara signifikan, dan tingkat kerusakan fisik selama pemasaran sangat menurun. Juga ada indikasi bahwa gula aren yang dikemas lebih dipilih oleh konsumen dibandingkan gula aren yang tidak dikemas (Hasbullah, 1999). Upaya pengemasan tersebut hendaknya seiring dengan perbaikan proses pengolahan. Dalam hal ini, diantara hal yang perlu diperbaiki adalah keseragaman ukuran dan bentuk cetakan yang digunakan untuk mencetak gula aren.

III. KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

Untuk pemecahan masalah dilakukan:

1. Pelatihan kepada produsen gula aren untuk pengenalan proses yang lebih baik dan sosialisasi kemasan primer. Latihan meliputi (1) pengolahan nira menjadi gula aren; persiapan penyadapan dan cara penyadapan untuk mengurangi kerusakan nira, pemasakan dan pemurnian nira dari bahan-bahan bukan gula dan kotoran, dan pencetakan gula aren, dan (2) desain kemasan primer gula aren
2. Usaha percontohan pengolahan gula aren dengan introduksi teknologi baru yang mencakup seperti materi latihan di atas.

IV. PELAKSANAAN KEGIATAN

A. Lokasi dan Waktu

Kegiatan ini dilakukan di Dusun Lesung Batu Desa Marapalam Kec. Lintau Kab. Tanah Datar Sumatera Barat pada bulan September sampai Desember 2000

B. Sasaran

Sasaran dari kegiatan ini adalah penduduk pembuat gula aren di lokasi kegiatan pengabdian dilaksanakan

C. Realisasi Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah dilakukan dengan (1) identifikasi permasalahan yang berkaitan dengan pengolahan dan pengemasan gula aren, (2) perbaikan pengolahan dan

pengemasan melalui percontohan pengolahan dan pengemasan, dan (3) pelatihan pengolahan dan pengemasan gula aren

1. Identifikasi Permasalahan yang Berkaitan dengan Pengolahan dan Pengemasan Gula Aren

Permasalahan utama dalam pengolahan gula aren adalah buruknya sanitasi sehingga nira yang diolah dan gula aren yang dihasilkan bermutu rendah. Hal ini mengakibatkan produk dari lokasi pengabdian digolongkan sebagai "gula aren kelas dua". Di ibu kota Sumatera Barat, banyak pedagang yang menolak untuk membeli gula dari daerah ini.

Selain sanitasi, pengolahan gula aren juga lemah dari segi proses. Gula yang dihasilkan berwarna coklat kehitaman, banyak mengandung kotoran yang tidak larut, lunak dan lembab. Hal ini disebabkan proses yang diterapkan tidak dapat memisahkan kotoran bukan gula secara optimal, tidak mencegah *browning* yang berlebihan, dan tidak menekan proses hidrolisis.

Gula aren yang selesai dicetak, juga tidak dikemas. Gula ini ditumpuk di dalam kardus *corrugated carton*, atau di dalam bakul bambu. Biasanya agar gula tidak lengket satu sama lain, antar gula yang ditumpuk dilapisi dengan *karisiak* (daun pisang kering).

Pada Lampiran 1 dijelaskan lebih rinci permasalahan yang teridentifikasi pada proses, alat, bahan, dan personal yang diperkirakan memberi pengaruh yang nyata terhadap mutu produk.

2. Perbaikan Pengolahan dan Pengemasan Melalui Percontohan Pengolahan dan Pengemasan

a) Cakupan Percontohan

Perbaikan dilakukan terhadap alat dan proses yang digunakan dalam pengolahan gula aren berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada awal kegiatan ini.

b) Client Kerjasama

Untuk upaya perbaikan ini, penulis memilih seorang pengolah gula aren untuk menerapkan upaya perbaikan dalam pengolahan dan pengemasan. Pengolah gula aren ini penulis sebut sebagai *client*. Sebelum perbaikan dilakukan, penulis membuat kesepakatan secara lisan dengan pengolah tersebut mengenai lingkup kegiatan pengabdian.

c) Teknologi yang Diintroduksikan

Setelah kesepakatan dicapai, penulis melakukan introduksi teknologi secara bertahap. Teknologi tersebut meliputi pemilihan jenis tabung nira dan cara penanganannya, penanganan nira, pengolahan nira menjadi gula, sanitasi, bahan kimia aditif, pencetakan, dan pengemasan produk. Teknologi yang telah diterapkan

dievaluasi melalui mutu produk yang dihasilkan. Pada Lampiran 2 dapat dilihat lebih rinci mengenai teknologi yang telah diintroduksi beserta hasil evaluasinya.

d) **Hasil yang diperoleh**

Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini mencakup:

1. **Kemampuan baru pada *client*.** Pengolah gula aren memperoleh kemampuan baru untuk mengolah nira menjadi gula aren yang bermutu tinggi. Hampir semua teknologi yang diintroduksi dapat diadaptasi oleh *client*.
2. **Peningkatan mutu gula aren.** Gula aren yang dihasilkan oleh *client* bermutu lebih baik dibanding sebelum kegiatan pengabdian dilakukan. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut:

No.	Parameter	Mutu Sebelum Kegiatan Pengabdian	Mutu Sesudah Kegiatan Pengabdian
1	Warna	Coklat kehitaman	Coklat agak kekuningan
2	Permukaan	Lembab, agak basah	kering
3	Tekstur	Rapuh, mudah pecah	Kering, tidak mudah pecah
4	Kotoran*)	0,1%	0,03%
5	Kadar air	10,5%	9,5%
6	pH	5,2	6,8

*) Kotoran adalah partikel-partikel padat yang tertinggal di kertas saring bila larutan gula dilewatkan pada eras saring tersebut.

3. **Potensi penyebaran teknologi.** Saat ini, *client* baru satu-satunya pengolah gula aren di lokasi kegiatan pengabdian yang mampu menghasilkan gula aren bermutu tinggi. Sementara itu, sudah banyak pengolah gula aren yang lain tertarik untuk meniru cara pengolahan yang dikenalkan. Banyak dari faktor mutu yang tidak mampu dikontrol oleh mereka yang buka *client* sehingga peluang kegagalan (mutu rendah) sangat tinggi. *Client* telah membuktikan bahwa mutu produknya selalu konsisten. Saat ini, beberapa pengolah gula aren telah mendatangi *client* untuk mempelajari dan melihat cara pengolahan yang dilakukan oleh *client*.
4. **Potensi penguatan harga.** Pedagang pengumpul yang membeli gula aren *client* menyatakan lebih puas dengan mutu gula aren yang mereka beli, dan harga yang mereka bayar 5-10% lebih tinggi dibanding harga gula aren produsen lainnya.
5. **Kemampuan menahan produk.** Saat ini *client* telah mampu mengemas gula aren di dalam kantong plastik sehingga produk dapat disimpan sampai 6 bulan. Dengan demikian *client* dapat menahan produk pada saat harganya murah sampai saat harganya kembali normal.

3. Pelatihan Pengolahan dan Pengemasan Gula Aren

a) **Pelaksanaan**

Pelatihan dilakukan pada tanggal 22 Oktober 2000 di kantor Desa Marapalam. Peserta adalah pengolah gula aren sebanyak 15 orang. Pada latihan dilakukan (1)

diskusi mengenai kelemahan cara pengolahan gula aren yang dilakukan oleh peserta, (2) penyuluhan mengenai cara pengolahan yang baik sehingga dihasilkan gula aren yang bermutu tinggi, dan peragaan mengenai pengolahan yang baik

Materi latihan disampaikan dengan modul yang dibagikan kepada setiap peserta latihan. Materi latihan mencakup (1) faktor-faktor yang mempengaruhi mutu gula aren, (2) peranan sanitasi dalam pengolahan gula aren, (3) penggunaan aditif makanan dalam pengolahan gula aren, (4) pengolahan yang baik untuk gula aren, (5) dasar-dasar pengemasan, dan (6) cara pengemasan gula aren

b) Evaluasi

Evaluasi dilakukan setelah latihan dilakukan terhadap perubahan perilaku dalam pengolahan gula aren. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Peserta menyadari bahwa sanitasi dan kebersihan dalam pengolahan memang sangat diperlukan agar mutu gula aren yang dihasilkan cukup baik. Akan tetapi penerapannya masih belum seperti yang diharapkan. Belum ada peserta pelatihan (kecuali *client* untuk percontohan) yang menerapkan praktek sanitasi terhadap tabung penampung nira.
2. Peserta telah menyaksikan sendiri gula aren produksi *client* untuk percontohan dengan mutu lebih baik dibanding yang mereka produksi. Mereka menganggap bahwa peningkatan mutu tersebut lebih disebabkan oleh penggunaan bahan kimia tambahan untuk makanan daripada penerapan sanitasi dan kebersihan dalam pengolahan. Banyak dari mereka meminta kepada *client* untuk diberi bahan kimia tersebut. Penulis meminta kepada *client* untuk tidak memenuhi permintaan tersebut sebelum mereka menerapkan sanitasi dan kebersihan dalam pengolahan gula aren.
3. Pengemasan gula aren dianggap belum penting dilakukan karena pedagang pengumpul yang merupakan pembeli utama gula aren di tingkat desa tidak memberikan harga lebih terhadap gula aren yang dikemas. Padahal untuk pengemasan, pengolah gula aren harus mengeluarkan biaya tambahan untuk kantong plastik, karet gelang, dan kertas etiket. Mereka menganggap bahwa pengemasan gula aren hanya diperlukan jika mereka menjual gula aren secara eceran. Sedangkan penjualan ke pedagang pengumpul selalu secara borongan.
4. Penggunaan tungku hemat energi belum dapat diterapkan oleh peserta latihan karena biaya pembuatannya dianggap masih mahal.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Teknologi yang diterapkan oleh *client* percontohan dapat meningkatkan mutu gula aren secara nyata.

2. Pengemasan gula aren dianggap oleh belum penting dilakukan karena pedagang pengumpul yang merupakan pembeli utama gula aren di tingkat desa tidak memberikan harga lebih terhadap gula aren yang dikemas. Akan tetapi, *Client* percontohan kadang-kadang mengemas gula aren jika gula aren tidak akan segera di jual.
3. Sampai saat laporan ini dibuat, meskipun menyadari bahwa dalam pengolahan gula aren sanitasi dan kebersihan perlu mendapat perhatian, dalam prakteknya mereka belum menerapkan praktek sanitasi dan kebersihan seperti yang disampaikan pada pelatihan. Mereka lebih tertarik untuk menggunakan bahan kimia aditif untuk memperbaiki mutu produk dibanding peningkatan kebersihan dan sanitasi pengolahan.

B. SARAN

Kegiatan pengabdian ini belum cukup untuk merubah cara pengolahan gula aren secara nyata oleh masyarakat sehingga dihasilkan gula aren yang lebih baik mutunya. Walaupun demikian, ada indikasi bahwa pengolah gula aren yang lain (yang bukan *client*) cepat atau lambat akan meniru cara pengolahan yang diterapkan oleh *client*. Untuk mempercepat proses penyerapan teknologi, sosialisasi harus dilakukan secara secara berkesinambungan. Untuk itu, pemerintah kabupaten perlu melanjutkan kegiatan ini dalam skala yang lebih luas melalui percontohan pada beberapa orang pengolah gula aren.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamball, E. M.Z. Nasution, S. Wraatmaja, Y.K. Niawan, dan M. Nabl. 1988. Pengantar pengemasan. Lab. Pengemasan Jur. TIP Faleta IPB. Bogor.
- Hamzah, N., Hasbulah, dan S.Z. Mardiah. 1996. Evaluasi mutu gula semut yang dibuat dengan menggunakan beberapa bahan pengawet alami. Fak. Pertanian UNAND. Padang
- Hasbulah, J. Zein, Z. Zuki, M. Husri, Muslim dan Gunaryadi. 1998. Disain kemasan primer produk industri kecil di Sumatera Barat. Kerjasama DIPTI Sumatera Barat dengan LPMI. Padang
- Hasbulah. 1999. Percobaan pencetakan gula aren (tidak dipublikasikan, terdaftar di Perpustakaan Fak. Pertanian UNAND). Padang
- Potter, N.N. dan J.J. Hotchkiss. 1995. Food Science (5th edition). Chapman & Hal. New York
- Pancaast, H.M. 1980. Handbook of sugar. AVI Pub. Company, Westport, Connecticut.
- Sardjono, dan M.A. Dachlan. 1988. Penelitian pencegahan fermentasi pada penyadapan nira aren sebagai bahan baku pembuatan gula merah. BBIHP. Bogor.
- Sunanto. 1993. Aren. Budidaya dan multiguna. Kanisius. Yogyakarta.
- Tugimin, T. 1998. Pengantar pengemasan (makalah). Pendidikan dan pelatihan teknologi dan mutu pengemasan ind. Kecil makanan ringan di Bukittinggi, 9-15 Feb. 1998.
- Zuki, Z., Y. Anas, R. Basir, Hasbulah, F. Azima dan Asfarudin. 1994. Identifikasi permasalahan industri pengolahan pangan di Kab. Tanah Datar. BAPPEDA Tk. II Tanah Datar dan FAPERTA UNAND. Padang