Volume 4 Nomor 1 Juli 2022:30-37

EFEKTIVITAS PEMBUATAN GULA SEMUT MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN MODERN

(Effectiveness of Making Palm Sugar Using Conventional And Modern Methode)

Daud Irundu[1], Miftaqul Khoiriyah[1], Ritabulan[1], Muhammad Agusfartham Ramli[1], Zulkahfi[1]

[1]*Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat*
Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH. Talumung, Majene 91412
e-mail: daud_irundu@unsulbar.ac.id

ABSTRACK

The main raw material in the produce of palm sugar comes from boiling sap water which is taken from flower bunches from the extraction process and collected through the tapping process. In this industry, processing can be done in two ways, namely conventionally and modernly (using machines), the stages that are passed through these two methods are almost the same, the only difference being the tools used. This study aims to determine the palm sugar How to produce using conventional methods and modern, and find out how much effectiveness of making palm sugar with conventional and modern methods . This is a research descriptive quantitative . The results of the research show that the process of making palm sugar consists on four processes that cooking the sap of palm , crystallization , sifting and drying. the different process on the cooking sap and drying palm sugar. Indicators of the effectiveness of making palm sugar in each method are measured from the yield value , water content and production time. Percentage yield the highest generated from production is conventional amounted to 14,51 %. Value levels of water palm sugar that meet the standard ISO generated from production in modern amounted to 2,72 %. Time production by using the methods of modern is more concise than using methods konvensinal with a difference is 130 minutes.

Keyword: Effectiveness, Palm sugar, Production time, Water content, Yield.

ABSTRAK

Bahan baku utama dalam pembuatan gula semut berasal dari perebusan air nira yang di ambil dari tandan bunga yang dihasilkan dari proses ekstraksi dan dikumpulkan melalui proses penyadapan. Pada industri ini, pengolahan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara konvensional dan modern (menggunakan mesin), tahapan yang dilalui kedua metode ini hampir sama, yang membedakan hanya pada alat yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Bagaimana cara pembuatan gula semut menggunakan metode konvensional dan modern serta mengetahui seberapa besar efektivitas pembuatan gula semut dengan metode konvensional dan modern. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menujukkan bahwa proses pembuatan gula semut terdiri atas 4 proses yaitu pemasakan nira aren, kristalisasi, pengayakan dan pengeringan, perbedaan proses pembuatan terletak pada pemasakan nira dan pengeringan gula semut. Indikator efektifitas pembuatan gula semut pada masing-masing metode diukur dari nilai rendemen, kadar air dan waktu produksi. Persentase rendemen tertinggi dihasilkan dari produksi secara konvensional sebesar 14,51%. Nilai kadar air gula semut yang memenuhi standar SNI dihasilkan dari produksi secara modern sebesar 2,72%. Waktu produksi dengan menggunakan metode modern lebih singkat dibanding menggunakan metode konvensinal dengan selisih 130 menit.

Kata kunci : Efektivitas, Gula semut, Kadar Air, Rendemen, Waktu produksi.

Volume 4 Nomor 1 Juli 2022:30-37

PENDAHULUAN

Upaya meningkatkan nilai jual produk dari nira aren dengan cara mengolah menjadi gula semut, Kelebihan gula semut dibandingkan dengan gula merah (cetak) antara lain lebih mudah larut, daya simpan lebih lama, bentuknya lebih menarik, pengemasan dan pengangkutan lebih mudah, rasa dan aromanya lebih khas serta harganya lebih tinggi daripada gula aren cetak biasa (Febrianto, 2011). Kelebihan ini juga dapat tercipta dengan ketersediaan bahan baku gula semut di sekitar lokasi produksi.

Ketersediaan bahan baku gula semut di Kabupaten Polewali Mandar sendiri masih sangat berlimpah, mengacu pada data Badan Pusat Statistik Sensus Pertanian pada Tahun 2018, jumlah petani Aren di Kabupaten Polewali Mandar sebanyak 1.215 keluarga dengan luas areal tanaman Aren seluas 864,02 ha sehingga produktivitas Aren mencapai 804,44 kg/ha, sehingga potensi pengembangan industri gula semut cukup besar (BPS, 2018).

Masyarakat Desa Mirring telah menerima pelatihan pembuatan gula semut pada Tahun 2019 dan telah mulai memproduksinya, Dalam kegiatan pelatihan tersebut menunjukan peningkatan pemahaman masyarakat terkait pembuatan produk lain dari tanaman aren meningkat sebesar 63,3%, salah satu produk yang dihasilkan adalah gula semut (Irundu D dan Makmur, 2019). Produksi gula semut telah dilakukan oleh masyarakat Desa Mirring, Kabupaten Polewali Mandar. Sejauh ini oleh KTH Buttu Puang memproduksi gula semut menggunakan metode konvensional/ tradisional. Oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan Makasaar memberikan bantuan alat/mesin pembuat gula semut. Sejauh ini ini masyarakat Desa Mirring dalam hal ini KTH Buttu Puang belum dapat membedakan efektifitas serta kulaitas dan kuantitas gula semut yang dihasilkan menggunakan mesin dengan pembuatan secara tradisional.

Secara umum bahan baku utama dalam pembuatan gula semut sama halnya dengan gula merah yang berasal dari perebusan air nira yang di ambil dari tandan bunga yang dihasilkan dari proses ekstraksi dan dikumpulkan melalui proses penyadapan. Pembuatan gula semut dengan metode konvensional menggunakan alat sederhana, pemanfaatan kayu bakar sebagai bahan bakar serta pengeringan yang masih mengandalkan panas sinar matahari, sedangkan pembuatan gula semut dengan metode modern telah menggunakan beberapa mesin untuk membantu mempercepat produksi dan meningkatkan kualitas produk yaitu kristalisator gula semut yang berfungsi sebagai alat untuk membuat kristal gula dan pengeringan menggunakan *dehydrator* (*oven*). Berdasarkan hal tersebut, melalui penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan gula semut dan membandingkan efektivitas pembuatan gula semut dengan metode konvensional dengan metode modern ditinjau dari segi rendemen, kadar air dan waktu produksi.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret sampai dengan Desember 2021. Lokasi penelitian bertempat di Desa Mirring, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar.

B. Prosedur Pelaksanaan

Pada prosedur pelaksanaan dalam pengumpulan data dilakukan beberapa tahapan kegiatan meliputi :

1. Observasi Pembuatan Gula Semut

Peneliti mengamati petani dalam pembuatan gula semut dengan metode konvensional maupun metode modern. Proses produksi terdiri dari proses pemasakan nira, kristalisasi, pengayakan dan pengeringan gula semut. Peralatan yang digunakan dalam semua proses pembuatan gula semut adalah milik anggota kelompok tani hutan Buttu Puang.

2. Pengukuran waktu

Volume 4 Nomor 1 Juli 2022:30-37

Pengukuran waktu dilakukan dengan bantuan alat stopwatch, alat akan mengukur lama waktu pada setiap tahap produksi seperti waktu pemasakan, pengkristalan, pengayakan dan pengeringan gula semut, hasil pengukuran akan disajikan dalam tabel dengan satuan menit.

3. Pengukuran rendemen

Rendemen gula semut dihitung dengan membandingkan antara berat gula semut yang dihasilkan dengan volume nira yang dimasak selanjutnya nilai pengukuran yang telah diperoleh kemudian disubtitusikan ke dalam persamaan (1).

4. Pengukuran kadar air

Dalam menghitung kadar air pada gula semut, prosedur yang dilakukan antara lain :

a. Cawan porselen terlebih dahulu dimasukkan kedalam oven dengan suhu 100^0C selama 1 jam, setelah itu cawan dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit, prosedur ini dilakukan sebanyak 3 kali, hal ini bertujuan untuk mendapatkan berat cawan konstan,
b. Selanjutnya ambil sampel dengan berat 2 gram di setiap metode produksi, dilakukan pengulangan pengambilan sampel sebanyak 3 kali, setelah itu timbang cawan berisi sampel gula semut,
c. Masukkan kembali cawan berisi sampel ke dalam oven selama 3 jam dengan suhu 100^0C, setelah 3 jam, sampel dikeluarkan dari oven kemudian sampel dimasukkan ke dalam alat Desikator selama 15 menit,
d. Timbang berat sampel tersebut hingga konstan (nilai tidak berubah setelah 3 kali penimbangan), apabila nilai pengukuran telah diperoleh kemudian disubtitusikan ke dalam rumus (2)

C. Analisis Data

Analisis data yang digunakan panelitian ini berdasarkan beberapa variabel pengamatan meliputi rendemen, kadar air dan lama waktu produksi (pembuatan gula semuat).

1. Rendemen

Menurut Maghfirah *et al*, (2019), pengamatan rendemen gula semut dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Rendemen\ (\%) = \frac{b}{a} \times 100\% \quad .....(1)$$

Dimana:

a : volume nira yang dimasak (L)

b : berat gula semut yang dihasilkan (kg)

2. Kadar air

Pengujian kadar air menggunakan metode oven berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 1971:2011), menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$(\%)\ Kadar\ Air = \frac{W1-W2}{W2} \times 100\% \quad \ldots(2)$$

Dimana :

W1 : Massa awal gula semut (gram)

W2 : Massa gula semut kering oven (gram)

3. Waktu produksi

Lama waktu pembuatan gula semut dihitung dari proses pemasakan, pengkristalan gula, pengayakan, dan pengeringan dengan dua metode produksi berbeda yaitu konvensional dan mesin. Alat yang digunakan dalam menghitung waktu yang dibutuhkan dalam produksi gula semut adalah *stopwatch*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahapan Pembuatan gula semut

Berdasarkan penelitian dan pengamatan yang dilakukan, maka dapat diketahui tahapan-tahapan dalam pembuatan gula semut pada Tabel 1.

Volume 4 Nomor 1 Juli 2022:30-37

Tabel 1. Tahapan Pembuatan Gula Semut

No	Tahapan	Konvensional	Menggunakan Mesin
1	Pemasakan	Proses pemasakan nira menggunakan wajan, dimasak diatas tungku yang terbuat dari tanah liat dan bahan bakar berupa kayu bakar.	Proses pemasakan nira dengan menggunakan mesin granulator, bahan bakar yang digunakan adalah LPG (Liquified Petroleum Gas).
2	Kristalisasi	Nira aren yang perlahan berubah tekstur, diratakan ke pinggir wajan, akan dihancurkan menggunakan spatula dan batok kelapa.	Nira aren yang perlahan berubah tekstur, diaduk menggunakan pengaduk yang terdapat di mesin granulator, pengaduk akan otomatis menghancurkan adonan gula .
3	Pengayakan	Menggunakan ayakan ukuran 18 mesh, bertujuan untuk mendapatkan gula semut bertekstur halus.	Menggunakan ayakan ukuran 18 mesh, bertujuan untuk mendapatkan gula semut bertekstur halus.
4	Pengeringan	Pengeringan dilakukan dibawah matahari secara langsung. Gula semut ditempatkan di atas tikar atau pan-pan.	Pengeringan gula semut menggunakan alat pengering mekanik yaitu oven dengan suhu 45^0C.

Berdasarkan Tabel 1, Perbedaan proses produksi terlihat pada pemasakan nira dan pengeringan. pemasakan nira dengan metode konvensional menggunakan tungku dengan bahan bakar kayu, kayu yang digunakan harus dalam keadaan kering, apabila kayu yang diguanakan dalam keadaan basah, hal tersebut akan menghambat proses pemasakan dan berpengaruh terhadap kualitas gula semut yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan pendapat Sweken (2018), untuk mendapatkan gula semut yang bermutu baik, salah satu hal yang harus diperhatikan adalah Stabilitas nyala api sejak awal. Api sudah harus besar sejak awal. Inkonsistensi api saat awal memasak, menyebabkan kualitas turun dan juga memperlambat proses produksi gula semut.

Sedangkan pemasakan nira dengan metode modern menggunakan mesin granulator berbahan bakar gas LPG. Mesin granulator dilengkapi dengan wajan dan alat pengaduk yang mempunyai rotor dan dapat berputar, Prinsip utama granulator di design untuk mengaduk nira kental menjadi gula semut atau mengkristalkan nira kental menjadi gula semut (Nawansih *et al*, 2017).

Perbedaan proses pembuatan gula semut juga terletak pada pengeringan. Proses pengeringan gula semut secara konvensional dilakukan dengan cara menjemur dibawah sinar matahari, gula semut yang akan dikeringkan diletakkan di pan pan besi atau plastik. Sedangakan proses pengeringan gula semut secara modern dilakuakan dengan bantuan oven. Gula semut yang akan dikeringkan terlebih dahulu diletakkan pada wadah, setelah itu dimasukkan kedalam oven yang disusun, suhu yang digunakan yaitu 45^0C-50^0C. Alur pembuatan gula semut menggunakan metode konvensional dan modern dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

B. Waktu pembuatan gula semut

Waktu produksi dihitung menggunakan alat *stopwatch*, masing-masing metode dibagi menjadi empat proses produksi yaitu pemasakan nira, kristalisasi, pengayakan dan pengeringan, maka dapat diketahui waktu produksi pada tabel 2.

Tabel 2. Waktu Produksi

No	Proses Produksi	Waktu Pembuatan Gula Semut (menit)	
		Konvensional	Mesin
1	Pemasakan nira	125	94
2	Kristalisasi	9	10
3	Pengayakan	15	15
4	Pengeringan	180	80
Total waktu		329	199

Volume 4 Nomor 1 Juli 2022:30-37

Berdasarkan hasil pengukuran waktu produksi pada Tabel 2, waktu yang dibutuhkan dalam proses pemasakan nira pada metode konvensional yaitu 125 menit, sedangakan pada metode modern, waktu yang dibutuhkan dalam pemasakan nira yaitu 94 menit. Faktor yang mempengaruhi lama pemasakan pada metode konvensional berdasarkan hasil pengamatan adalah kondisi bahan bakar kayu. Kondisi kayu bakar yang belum kering pada saat digunakan, mengakibatkan api yang susah menyala, sehingga proses pemasakan nira terhambat dan membutuhkan waktu yang lebih lama, namun tidak mempengaruhi kualitas gula semut yang dihasilkan, karena kualitas produk yang baik berasal dari kualitas pH nira yang baik, hal ini sesuai dengan penelitian Ningtyas (2014) dalam mulyana *et al* (2019), pengolahan awal mulai dari pengumpulan nira sebagai bahan utama gula semut. Pengukuran pH nira merupakan pengujian awal agar dihasilkan gula semut berkualitas baik. Ph nira yang baik sebesar 7, oleh karena itu nira yang dihasilkan oleh para pengrajin nira sangat menentukan kualitas gula semut.

Proses kristalisasi pada metode konvensional memerlukan waktu selama 9 menit, sedangkan pada metode modern memerlukan waktu selama 10 menit, proses ini ditandai dengan nira aren yang telah berubah tekstur, sebelum benar-benar mengeras. menurut Riyadi *et al* (2017) kristalisas yaitu proses pembentukan kristal dari larutan gula kental hasil proses pemasakan. Cara tradisional yang banyak dilakukan adalah dengan menggosokan gula kental menggunakan tempurung kelapa sampai menghasilkan gula padat berbentuk kristal. Pada produksi gula semut menggunakan metode konvensional, gula ditekan menggunakan spatula agar granular gula semut terbentuk, sedangkan pada metode modern, alat pengaduk akan diaktifkan dan otomatis akan menggiling adonan gula dan membentuk granular, pada penelitian ini, terkadang alat pengaduk dihentikan dan dibantu dengan proses manual karena alat pengadung tidak bekerja maksimal, akibat adonan gula semut yang terlalu sedikit.

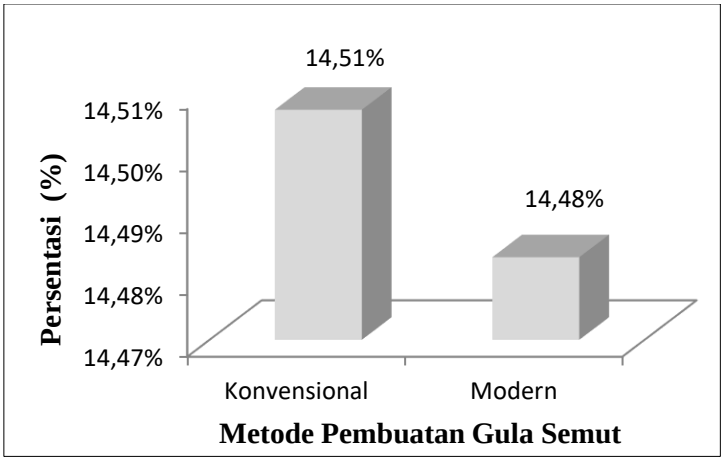
Proses pengayakan membutuhkan waktu selama 15 menit. pengayakan dilakukan sebelum gula semut dikeringkan, ayakan yang digunakan berukuran 18 mesh dengan diameter lubang mesh yaitu 2 mm. Standar ukuran mesh yang banyak digunakan adalah US-Sieve atau Tyler Sieve. Ukuran mesh standar US-Sieve bervariasi mulai 2.5 sampai 400 (Fahrizal *et al*, 2019).

Waktu pengeringan gula semut menggunakan metode konvensional dilakukan selama 3 jam mengandalkan sinar matahari, sedangakan waktu pengeringan gula semut menggunakan metode modern dilakukan selama 1 jam 30 menit menggunakan oven dengan suhu 45^0C, menurut Pardi *et al* (2019) pengeringan gula semut dilakukan dengan dua cara, yaitu pengeringan dengan sinar matahari selama 3-4 jam dan pengeringan dengan oven, suhu pengeringan berkisar 45^0C-50^0C selama 1,5-2 jam.

C. **Rendemen**

Penentuan nilai persentase rendemen dilakukan dengan cara membandingkan antara berat gula semut yang dihasilkan dengan volume nira yang dimasak, masing-masing metode produksi diulang sebanyak tiga kali dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Perbandingan hasil rendemen gula semut dapat dilihat pada Gambar 1. Bahan baku yang digunakan pada produksi gula semut sebanyak 58 liter nira aren, Pembuatan gula semut dengan metode konvensional menggunakan bahan baku nira sebanya 28 liter dan rata-rata rendemen yang dihasilkan sebanyak 14,51 %.

Volume 4 Nomor 1 Juli 2022:30-37

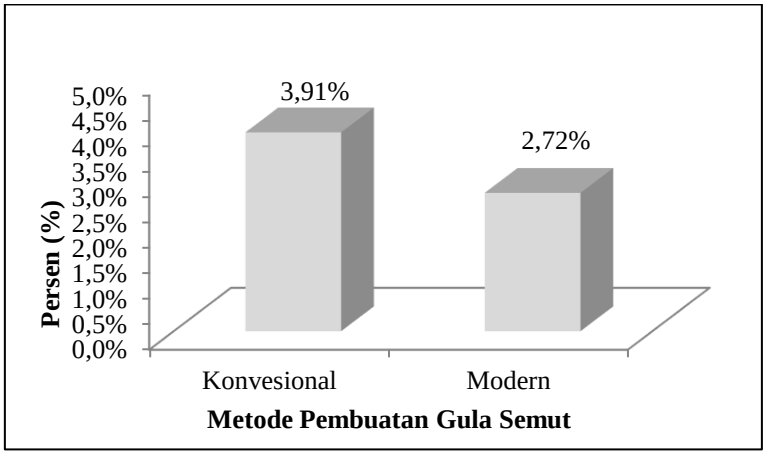


Gambar 1. Perbandingan hasil rendemen gula semut

Sedangkan produksi gula semut dengan metode modern menggunakan bahan baku nira sebanya 30 liter dan rata-rata rendemen yang dihasilkan sebanyak 14,48 %. Perbedaan rendemen pada kedua metode produksi karena nilai kadar air. Pada proses pembuatan gula semut dengan metode konvensional, pengeringan dilakukan secara tradisional dengan mengandalkan sinar matahari sehingga nilai kadar air lebih tinggi dibandingkan nilai kadar air pada pembuatan gula semut dengan metode modern, sehingga mempengaruhi berat akhir produk hal ini sesuai dengan pendapat Martunis (2012) yang menyatakan bahwa semakin rendah suhu yang digunakan maka semakin sedikit air yang teruapkan sehingga diperoleh rendemen yang tinggi, begitupun sebaliknya. Selain nilai kadar air, gula semut yang menempel pada peralatan produksi juga berpengaruh besar terhadap rendemen, pada pembuatan gula semut dengan metode modern, adonan gula semut banyak tertinggal pada alat pengaduk di mesin granulator.

D. Kadar Air

Uji Kadar air menggunakan metode oven. Sampel yang digunakan sebanyak 3 sampel di setiap metode produksi. Nilai uji kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentasi kadar air gula semut

Berdasarkan Gambar 1. nilai kadar air tertinggi yaitu pada hasil produksi menggunakan metode konvensional dengan nilai 3,91% dan nilai kadar air terendah yaitu pada hasil produksi menggunakan metode modern dengan nilai 2,72%. Nilai kadar air yang sesuai dengan standar SNI 01-3743-1995 yaitu hasil produksi menggunakan metode modern dengan nilai 2,65%, hal ini mendekati syarat mutu gula palma yang mencantumkan standar kadar air yang ideal gula semut maksimal 3% (SNI 01-3743-1995).

Nilai kadar air gula semut menggunakan metode modern lebih rendah dibandingkan kadar air gula semut menggunakan metode

Volume 4 Nomor 1 Juli 2022:30-37

konvensional dikarenakan proses pengeringan yang kurang maksimal pada metode konvensional, pada metode ini, pengeringan hanya mengandalkan panas dari matahari, kondisi cuaca pada tempat penelitian cenderung mendung sepanjang hari, hal ini sangat mempengaruhi proses pengeringan, sedangkan pada pembuatan gula semut dengan metode modern, pengeringan hasi produksi menggunakan oven, sehingga dapat dilakukan pengeringan sepanjang hari dan tidak tergantung keadaan cuaca. hal ini sesuai dengan pendapat Fatriani et al (2019), kadar air yang cukup tinggi ini disebabkan proses pengolahan gula semut aren yang masih sederhana. Setelah menjadi gula semut aren, seharusnya dilanjutkan dengan proses pengeringan untuk mengurangi kadar air. Proses pengeringan dapat dilakukan secara alami dengan cara menjemurnya di bawah sinar matahari atau dikeringkan di dalam oven.

KESIMPULAN

Proses pembuatan gula semut terdiri atas 4 proses yaitu pemasakan nira aren, kristalisasi, pengayakan dan pengeringan dengan menggunakan dua metode berbeda yaitu metode konvensional dan modern, perbedaan proses pembuatan terletak pada pemasakan nira dan pengeringan gula semut.

Secara umum metode konvensional membutuhkan waktu yang lebih lama dalam memproses nira menjadi gula semut dibandingkan dengan metode modern. Namun, waktu yang diperlukan metode konvensional dalam proses kristalisasi relatif lebih pendek dibandingkan dengan metode modern. Indikator efektifitas lainnya dalam pembuatan gula semut pada masing-masing metode diukur dari nilai rendemen dan kadar air gula semut. Rendemen gula semut yang dihasilkan dengan metode konvensional relatif lebih besar dibandingkan dengan rendemen gula semut menggunakan metode modern. Selain itu, kadar air dari gula semut yang dihasilkan dengan metode modern relatif lebih rendah dibandingkan dengan kadar air dari gula semut yang dihasilkan dengan metode konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

BPS Sulawesi Barat. (2019). *Kecamatan Binuang Dalam Angka tahun 2019*. BPS Provinsi Sulawesi Barat.

Fahrizal., Jasman., dan Nggandung, Y. (2019). *Kajian Alat Dan Mesin Dalam Perencanaan Industri Gula Semut Lontar Skala Rumah Tangga Di Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Nusa Cendana. Kupang.

Fatriani., Aryati, H., dan Yuniarti. (2019). *Karakteristik Gula Semut Dari Pengaron Sebagai Pemanis Pangan Alternatif. Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.

Febrianto, E. (2011). *Studi kelayakan pendirian unit pengolahan gula semut dengan pengolahan sistem reprosesing pada skala industri menengah*. Proceeding Lokakarya nasional Pemberdayaan Potensi Keluarga Tani untuk Pengentasan Kemiskinan, 6-7 Juli 2011, Hal.1-6.

Irundu, D. and Makmur, M., 2020. *PKM Bagi KTH Buttu Puang Di Desa Mirring, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polman, Sulawesi Barat*. KOMMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(2):144-152

Maghfirah, I., Santoso, H., dan Syauqi, A. (2019). *Uji Rendemen Nira dan Gula Semut Aren (Arenga pinnata Merr.) Hasil Penyadapan Pagi dan Sore Hari*. e-Jurnal Ilmiah Sains Alami (Known Nature). 2(1):8-15.

Martunis. (2012). *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola*. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. 4(3):26-30.

Mulyana, D., Sutiani, A., Hasibuan, N.I., dan Zainal, A. (2019). *Peningkatan Kualitas Gula Semut Melalui Teknologi Dehydrating Berbahan Bakar Gas*. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 25(4):206-209.

Nawansih, O., Suroso, E., dan Wibisono, A.R. (2017). *Optimalisasi Bahan Baku dan Kapasitas Kerja Alat Granulator pada Proses Pembuatan Gula Semut Aren*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian. Politeknik Negeri Lampung. Lampung.

Ningtyas. (2014). *Analisis Komporatif Usaha Pembuatan Gula Merah dan Gula Semut*

Volume 4 Nomor 1 Juli 2022:30-37

Di Kabupaten Kulon Progo. Jurnal Penelitian Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.

Pardi, I.W., Yudiana, I.K., dan Miskawi. (2019). *Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Gula Semut di Desa Patoman, Kecamatan Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi*. Jurnal Aksiologiya. 3(1):84-93.

Riyadi, T.W.B., Atmoko, N.T., dan Tjahjono, T. (2017). *Ipteks Bagi Masyarakat Kelompok Pengolah Gula Semut*. Urecol Proceeding Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.

Standar Nasional Indonesia. 1995. *SNI 01-3743-1995 tentang Syarat Mutu Gula Merah. Badan Standarisasi Nasional*. Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 2011. *SNI 1971:2011 tentang Cara Uji Kadar Air Total Agregat dengan Pengeringan. Badan Standarisasi Nasional*. Jakarta.

Sweken, P. (2018). *Teknologi Penglahan Gula Merah Menjadi Gula Semut*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Denpasar.