

# FERMENTASI SISTEM AEROB DAN ANAEROB DALAM PEMBUATAN CUKA DARI NIRA AREN (*Arenga pinnata*)

## FERMENTATION OF AEROB AND ANAEROB SYSTEM IN THE PRODUCTION OF VINEGAR FROM NEERA AREN (*Arenga pinnata*)

Netty Maria Naibaho<sup>1)\*</sup>, Achmad Fikry Ramadhan<sup>1)</sup>, Andi Lisnawati<sup>1)</sup>,  
Mujibu Rahman<sup>1)</sup>, Elisa Ginsel Popang<sup>1)</sup>

<sup>1)\*</sup> Prodi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda  
Corresponden Author: [maria.kmutt@hotmail.com](mailto:maria.kmutt@hotmail.com)

### ABSTRACT

*Vinegar is one of the products that are often utilized by the community to enhance the taste of food. The purpose of this study was to determine the taste of vinegar with the addition of cinnamon and to determine the effect of long fermentation in the production of Neera vinegar. This research was completed by using randomized design with 2 factors, namely the long fermentation and fermentation type (aerobe and anaerobe). The results show that the highest water content was found in anaerobic fermentation with an average of 0.97%. The lower water content was in aerobic fermentation with an average of 0.96%. Since the high pH was at 2 days interval with pH 4, while the low pH was at day 6 that was with pH 3. The results of organoleptic tests for color showed the highest fermentation value on day 6 was with anaerobic fermentation with the average value of 3.70. The highest value of the organoleptic test for aroma was found in day 4 with anaerobic fermentation with an average of 3.60. The organoleptic test showed that anaerobic fermentation had the highest taste rate of 3.6 on average on day 6. Anaerobic fermentation process for 6 days resulted in pH value and organoleptic test preferred by panelists.*

**Key Words:** *Cinnamon, neera, long fermentation, vinegar*

### I. PENDAHULUAN

Pohon aren adalah pohon yang serba guna bagi manusia, mulai dari akar sampai daun (Soenarno, 1999). Tanaman aren banyak dimanfaatkan bagian buah dan niranya, contohnya digunakan untuk membuat hasil non pangan seperti bagian tulang daunnya yang dapat dibuat menjadi lidi dan daunnya bisa menjadi bungkus ketupat. Selain itu juga dapat digunakan untuk bahan pangan seperti bahan baku membuat gula, minuman, kolang kaling, cuka, dan lain sebagainya. Hasil dari tanaman aren yang sering diolah masyarakat adalah nira yang dijadikan cuka. Cuka adalah senyawa kimia asam organik yang biasa digunakan untuk memberikan rasa asam dan aroma dalam makanan.

Menurut Pradnyandri, dkk. 2017, tuak aren yang dikonsumsi masyarakat hanya dalam jangka waktu yang relatif singkat yaitu pendiaman selama 1-2 hari

yang digunakan sebagai minuman segar, setelah 2 hari minuman ini akan dimanfaatkan sebagai cuka. Selama pendiaman tersebut proses fermentasi akan tetap berlangsung. Proses fermentasi yang berlangsung menyebabkan sukrosa yang terdapat di dalam nira akan berubah menjadi alkohol dan berlanjut menjadi asam asetat.

Kebutuhan masyarakat akan asam cuka atau asam asetat ini cukup tinggi, dan asam cuka yang biasa ditemui di pasaran terbuat dari hasil industri petrokimia (bahan kimia yang diperoleh dari bahan bakar fosil). Sehingga memberikan efek samping berupa gangguan kesehatan bagi manusia seperti gangguan pencernaan dan radang usus.

Di era modern ini banyak orang yang menghindari bahan-bahan makanan yang bisa mengganggu kesehatan, dan lebih memilih bahan-bahan makanan yang berasal dari tanaman atau herbal yang lebih aman saat dikonsumsi, seperti kayu manis merupakan rempah yang memiliki kandungan alami seperti minyak atsiri, eugenol, kalsium oksalat sinamaldehyde, tanin dan zat penyamak. Contoh manfaat dari kayu manis ini adalah sebagai pengatur gula darah dan mengurangi kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) atau biasa disebut sebagai kolesterol jahat, dan juga kayu manis memiliki kandungan lain yaitu antioksidan.

Cuka aren merupakan salah satu produk yang sudah dikenal cukup lama, selain untuk produk konsumsi juga dapat digunakan untuk hal lainnya. Dalam pembuatannya tidak memerlukan peralatan dan biaya yang mahal, hanya dengan cara yang sederhana yaitu dengan fermentasi. Seperti yang diketahui bahwa asam cuka yang sering ditemui di pasaran hanya memiliki rasa dan aroma yang orignal dan monoton, oleh karena itu dengan penambahan bahan tambahan dalam pembuatan cuka nira aren yaitu kayu manis sebagai penambah rasa, aroma dan juga dapat menjadi antioksidan diharapkan bisa mendapatkan hasil yang lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: Mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap cuka nira aren dan mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap pembuatan asam cuka.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Panci, saringan, botol, pipet tetes, labu erlenmeyer, dan tabung reaksi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Nira aren, kayu manis, aquades dan kertas Lakmus.

### B. Prosedur Kerja

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil

Perkebunan dan laboratorium Kimia Analitik, Prodi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda selama kurang lebih 2 bulan, meliputi persiapan bahan dan alat, penelitian utama, pengambilan data dan pembuatan laporan.

### Pengambilan Sampel

Sampel diambil langsung dari tempat penyadapan lalu disaring kemudian dimasukkan dalam botol dengan cara menuangkan nira pada botol sampel.

### Tahap Penyimpanan (Leasa dan Matdoan, 2015)

Nira yang telah diperoleh diisi pada botol sampel kemudian masing-masing wadah disimpan selama 2 hari, 4 hari, 6 hari. Setiap botol yang telah terisi nira ditambahkan kayu manis. Lalu setiap interval waktu fermentasi selama penyimpanan dilakukan pengukuran pH dengan pH meter dan kadar air.

### Penentuan Kadar Air (Leasa dan Matdoan, 2015)

Sampel diambil sebanyak 1–2 ml. Lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 6 jam. Didinginkan dan diukur kembali sampel. Dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

### Organoleptik (Pradnyandri, dkk., 2017)

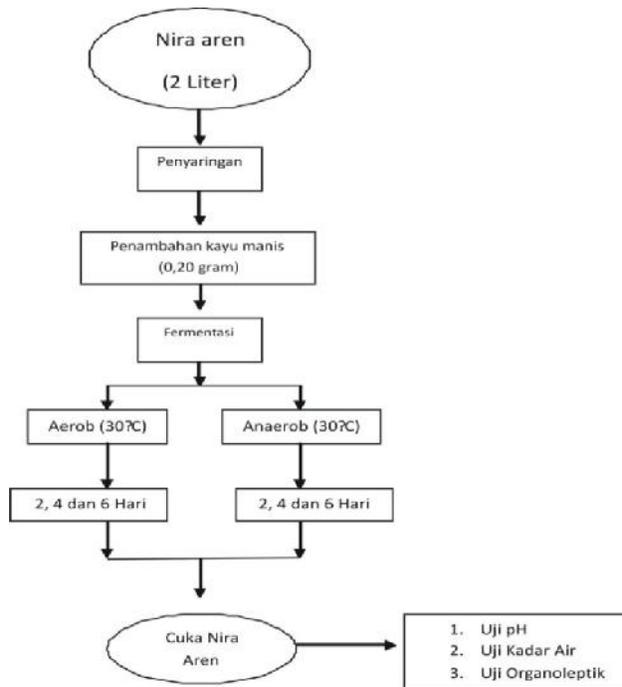
Masing-masing sampel diletakkan didalam gelas. Setiap sampel disajikan kedalam gelas berbeda yang diberi kode dengan angka yang berbeda-beda untuk setiap sampel. Panelis melakukan pengujian secara inderawi yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Yaitu sangat suka nilai 4, suka nilai 3, agak suka nilai 2, dan tidak suka nilai 1. Pengujian organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma, dan rasa pada sampel dan menuliskan respon panelis pada kuisioner yang telah disediakan.

### Penentuan pH (Apriyantono dkk.,1989)

Sampel ditetaskan sedikit pada kertas pH. Ditunggu beberapa saat sampai kertas pH atau indikator pH berubah warnanya. Setelah warnanya berubah, dicocokkan warna yang diperoleh dengan bagan warna petunjuknya.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap faktorial (RAL). Faktor A adalah fermentasi yang menggunakan fermentasi aerob dan anaerob, lalu faktor B adalah waktu fermentasi yaitu 2 hari, 4 hari dan 6 hari. Dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.



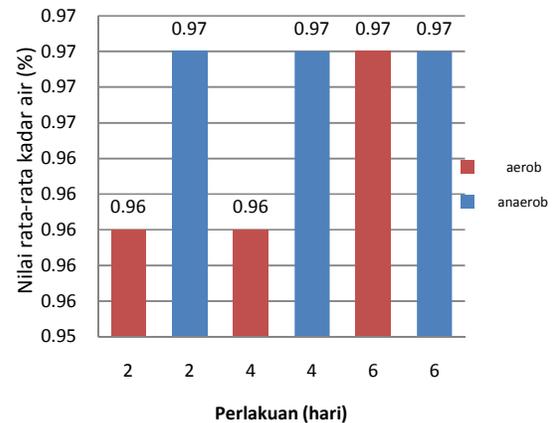
Gambar 1. Diagram alir pembuatan cuka dari nira aren (*Arenga pinnata*)

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Nilai Kadar Air

Nilai rata-rata perhitungan kadar air yang tertinggi dihasilkan pada hari ke 6 seperti pada grafik 1. Hal ini dikarenakan pada saat proses fermentasi waktunya terlalu lama, sehingga dapat menambah

kadar air pada bahan pangan. Jika di lihat dari grafik 1, semakin lama penyimpanan maka semakin bertambah kadar air yang terkandung, hal ini didukung oleh pernyataan Kumalasari (2011) bahwa kadar air pada suatu bahan dipengaruhi oleh kelembaban udara disekitarnya. Bila kadar air bahan tersebut rendah, sedangkan kelembaban udara disekitarnya tinggi, maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara sehingga bahan tersebut menjadi lembab atau kadar airnya menjadi tinggi. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba atau mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan, sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan beberapa cara tergantung dari jenis bahan. Umumnya dilakukan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering buatan. Kandungan air suatu bahan tidak dapat digunakan sebagai indikator nyata dalam menentukan ketahanan daya simpan. Selama penyimpanan, parameter-parameter mutu seperti kadar air, cita rasa, tekstur, warna dan sebagainya akan berubah karena pengaruh lingkungan seperti suhu, kelembaban dan tekanan udara atau karena faktor komposisi makanan itu sendiri (Syarif dan Halid 1993).

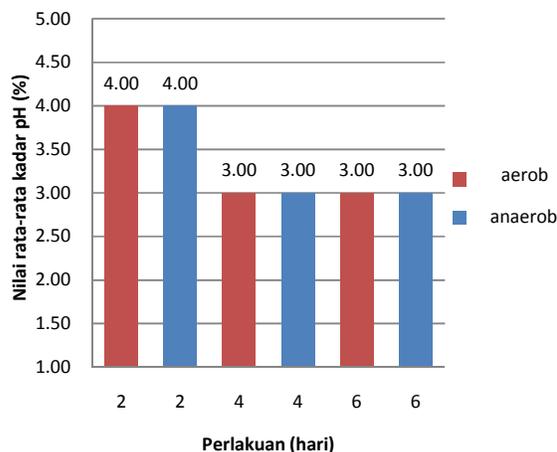


Grafik 1. Nilai rata-rata kadar Air Cuka Nira Aren (*Arenga pinnata*)

## B. Nilai pH

Grafik 2 menunjukkan bahwa pada hari ke-4 dan ke-6 memiliki pH yang rendah yang berarti menandakan bahwa cuka nira aren yang telah di buat memiliki kadar asam yang cukup. Dengan bertambahnya jumlah asam laktat selama proses fermentasi maka pH juga akan semakin menurun. Menurut **Tamime dan Robinson (1999)**, fermentasi dilakukan melalui konversi karbohidrat ke glukosa kemudian glukosa difermentasi melalui jalur heksosa difosfat untuk memproduksi asam laktat. **Elevri dan Putra (2006)**, menambahkan bahwa nira aren dapat melakukan fermentasi secara optimal pada pH 4,5. Sehingga pada saat pH yang terkandung telah mencapai 4,5 maka nilai pH dihari selanjutnya akan menurun.

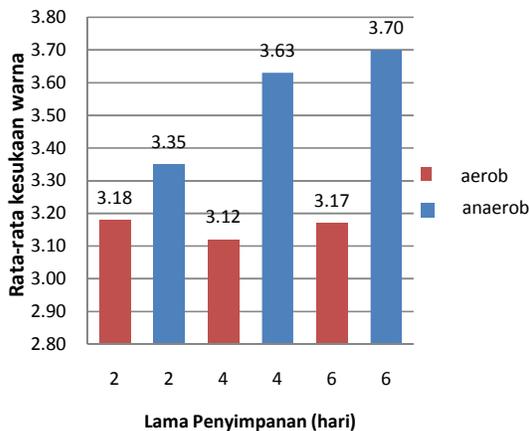
**Kumalasari (2011)**, menyatakan bahwa *Acetobacter aceti* akan tumbuh optimal dalam kisaran suhu 30-35°C dan puncak produksi alkohol dicapai pada suhu 33°C. Jika suhu terlalu rendah, maka fermentasi akan berlangsung secara lambat dan sebaliknya jika suhu terlalu tinggi maka *Acetobacter aceti* akan mati sehingga proses fermentasi tidak akan berlangsung, karena nira yang mengalami fermentasi memiliki kadar asetat yang tinggi. Standar mutu total salah satunya didasarkan pada kandungan gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) (**Trinugroho, 2012**). Asam yang dihasilkan oleh salah satu mikroba selama fermentasi biasanya akan menghambat perkembangbiakan mikroba lainnya. Oleh karena itu fermentasi dapat digunakan untuk mengawetkan makanan dengan cara melawan bakteri terutama bakteri proteolitik atau mikroba pembusuk lainnya. Asam yang dikombinasikan dengan panas akan menyebabkan panas tersebut lebih efektif terhadap mikroba (**Pederson, 2000**).



Grafik 2. Nilai rata-rata kadar pH cuka Nira Aren (*Arenga pinnata*)

## C. Uji Organoleptik Warna

Grafik 3, menunjukkan bahwa rata-rata kesukaan panelis terhadap warna cuka nira aren tertinggi adalah 3,70 (Agak suka) pada penyimpanan di hari ke -6 dengan fermentasi anaerob. Hal ini karena semakin lama waktu fermentasi dan dengan perlakuan yang sesuai maka warna yang dihasilkan akan semakin menarik dan disukai oleh panelis. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna tampil terlebih dahulu (**Nursari, 2016**). Komponen utama pada kayu manis berupa sinamaldehyd. Sinamaldehyd selain bersifat antioksidan juga berperan sebagai pemberi aroma dan warna pada minuman. Semakin banyak kadar kayu manis pada minuman fungsional, minuman yang dihasilkan semakin gelap (**Hastuti, 2014**). Warna pada cuka nira aren ini juga disebabkan kandungan sinamaldehyd pada kayu manis yang berwarna kekuningan (**Lempang, 2003**). Rata-rata kesukaan panelis terendah ada pada lama fermentasi 4 hari dengan fermentasi aerob yaitu rata-ratanya 3,12 hal ini sesuai dengan penelitian **Trinugroho, (2012)** pada hari ke-4, ditandai dengan tidak ada perubahan warna, karena asam cuka mulai mengalami perubahan pada hari ke-6.

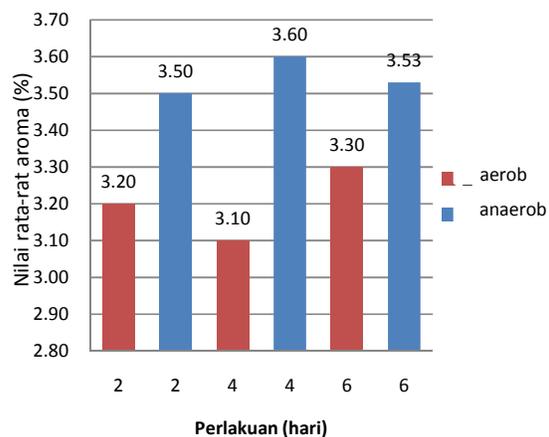


Grafik 3. Nilai Rata-Rata Kesukaan Warna Panelis

#### D. Organoleptik Aroma

Grafik 4 menunjukkan hasil dari organoleptik aroma tertinggi adalah 3,60 (Agak suka) pada penyimpanan hari ke -4 dengan fermentasi anaerob. Hal ini mungkin dikarenakan pada hari ke 4 aroma yang dimiliki cuka nira aren tidak berbau tuak lagi dan lebih menonjol aroma kayu manis yang telah ditambahkan. Menurut **Ningsih (2001)**, semua kayu manis adalah aromatik, aromanya tergantung pada substansi dengan susunan yang berbeda. Substansi yang terkandung dalam kayu manis antara lain adalah sinamaldehyd, eugenol, safrol atau camphor, acetogenol dan beberapa aldehid lain dalam jumlah kecil. Aroma mempunyai peranan yang sangat penting dalam penentuan derajat penilaian dan kualitas suatu bahan pangan. Selain bentuk dan warna, bau atau aroma akan berpengaruh dan menjadi perhatian utama. Sesudah bau diterima maka penentuan selanjutnya adalah citarasa disamping teksturnya. Menurut **Nursari, (2016)** dalam industri pangan pengujian aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya produk tersebut. Rata-rata kesukaan panelis terendah adalah pada penyimpanan 4 hari dengan fermentasi aerob. Hal ini mungkin dikarenakan cuka nira aren memiliki aroma alkohol yang sangat menyengat. Menurut **Trinugroho, (2012)** perubahan sukrosa menjadi alkohol berlangsung secara anaerob,

sedangkan perubahan alkohol menjadi asam cuka berlangsung secara aerob, jadi pada hari ke-4 fermentasi aerob perubahan alkohol menjadi asam cuka menjadi terhambat yang menyebabkan aroma alkohol yang terlalu menonjol. **Tranggono, (1990)** menyatakan bahwa asam asetat sebagai senyawa pembentuk aroma sintesis, bau cuka dan rasa asam buah sebagai penyedap sintesis dan pengatur keasaman makanan. Nira aren digunakan sebagai bahan baku pembuatan cuka aren tampak sedikit lebih kental namun setelah mengalami proses fermentasi menjadi cuka, bentuknya menjadi encer dan beraroma sangat asam (**Baharudin, dkk. 2009**).

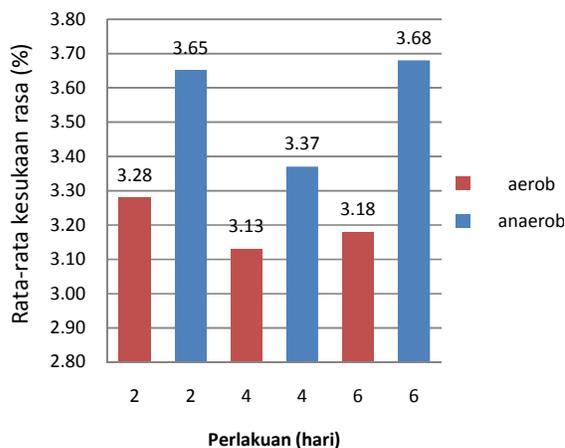


Grafik 4. Nilai Rata-Rata Kesukaan Panelis Terhadap Aroma

#### E. Organoleptik Rasa

Grafik 5 menunjukkan rata-rata nilai kesukaan panelis tertinggi adalah 3,68 (Agak suka) pada penyimpanan hari ke-6 fermentasi anaerob. Hal ini karena rasa yang dimiliki cuka nira aren memiliki kadar asam yang cukup. Menurut **Trinugroho, (2012)** perlu waktu relatif lama untuk menghasilkan jumlah asam cuka optimal, sehingga proses naiknya kadar asam cuka berlangsung perlahan. Menurut **Leasa dan Matdoan, (2015)** yang menyatakan bahwa pada nira aren terdapat etanol dan asam asetat, sehingga terbentuklah ester yang dapat menimbulkan rasa yang khas. Kandungan sinamaldehyd dan eugenol kayu manis selain menimbulkan aroma wangi, juga menimbulkan rasa yang khas kayu manis

(Hastuti, 2014). Asam cuka merupakan cairan yang rasanya masam dan pembuatannya melalui proses fermentasi alkohol dan fermentasi asetat yang didapat dari bahan kaya gula seperti anggur, apel, malt, dsb. Menurut Nursari, (2016), flavour atau rasa merupakan rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, yang dirasakan indra pengecap atau pembau, serta rangsangan lainnya oleh mulut. Parameter rasa berperan dalam menentukan tingkat penerimaan suatu bahan pangan oleh konsumen. Rata-rata kesukaan panelis terendah adalah penyimpanan hari ke-4 fermentasi aerob. Hal ini dikarenakan rasa yang dimiliki cuka nira aren menjadi asam dan pahit. Menurut Trinugroho, (2012) setelah 2,5 hari (60 jam) kadar alkohol mencapai 3,3 %, jika lebih dari 3 hari bisa dibayangkan berapa persen kadar alkohol yang akan dicapai, hal ini yang memungkinkan mengapa rasa yang dimiliki menjadi asam bercampur pahit karena kadar alkohol yang masih meningkat.



Grafik 5. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil uji organoleptik perlakuan yang paling disukai panelis adalah pada fermentasi anaerob dengan waktu fermentasi 6 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Elevri, P. A. dan S. R. Putra. 2006. "Produksi Etanol Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* yang Diamobilisasi dengan Agar Batang". *Jurnal Akta Kamindo*. Vol 1 No:2: 105-114.
- Hastuti, A. M. 2014. Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang Dan Daun Stevia Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang..
- Lempang, M. 2003. Pengolahan Nira Aren untuk Produk Fermentasi *Nata Pinnata*. Buletin Penelitian Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan, Bogor.
- Leasa, H dan M. Matdoan. 2015. "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Cuka Aren (*Arenga pinnata* Merr.)". *Jurnal Biopendix*. Vol. 1, No:2:135-140.
- Nursari. 2016. Pengaruh pH Pasteurisasi Terhadap Karakteristik Kimia, Organoleptik dan Daya Simpan Sambal. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Halu Oleo, Kendari.
- Pradnyandri, A. Y, Dhyana Putri, G. A. S dan Jirna, N. 2017. "Kajian Karakteristik Objektif Dan Subjektif Tuak Aren (*Arenga pinnata*) Berdasarkan Lama Waktu Penyimpanan". *Jurnal. Analisis Kesehatan Poltekkes Denpasar, Bali*.
- Soenarno. 1999. Mengenal Ragam Fisik Aren. Eboni; Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang. Makassar.
- Syarief, R. dan Halid Hariyadi., 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Jurnal. Jakarta.

**Trinugroho, A. 2012.** Studi waktu fermentasi dan jenis aerasi terhadap kualitas asam cuka dari nira aren (*arenga pinnata*). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.