



**PRODUKSI ASAP CAIR CANGKANG KELAPA MUDA SEBAGAI  
PENGAWET NIRA AREN, BRIKET SEBAGAI BAHAN BAKAR**

***PRODUCTION OF LIQUID SMOKE YOUNG COCONUT SHELLS AS A  
PRESERVATIVE OF PALM OIL, BRIQUETTES AS FUEL***

Budy Rahmat<sup>1</sup>, Suhardjadinata<sup>1</sup>, Yuli Ratna Nawangsari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Agroteknologi Pascasarjana Universitas Siliwangi  
Jalan Siliwangi No. 24 Kota Tasikmalaya Kode Pos 46115 Jawa Barat

Korespondensi : [yrsari89@gmail.com](mailto:yrsari89@gmail.com)

*Received September 22, 2022; Revised November 16, 2022; Accepted November 16, 2022*

**ABSTRAK**

Gula aren yang baik merupakan hasil dari nira yang tidak mengalami kerusakan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya untuk memperpanjang umur simpan nira, salah satunya bisa menggunakan pengawet alami. Bahan pengawet alami yang dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan nira adalah asap cair. Beberapa senyawa kimia yang disinyalir berpotensi sebagai bahan pengawet terkandung dalam asap cair, diantaranya adalah antioksidan, desinfektan, ataupun sebagai biopestisida. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan asap cair adalah cangkang kelapa muda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda sebagai bahan pengawet nira aren, serta untuk mengetahui kualitas briket arangnya sebagai bahan bakar. Percobaan ini menggunakan rancangan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial untuk mencoba konsentrasi asap cair dalam nira aren yaitu  $K_0 = 0\%$  (Kontrol),  $K_1 = 3\%$ ,  $K_2 = 4\%$ ,  $K_3 = 5\%$  dan faktor kedua lama penyimpanan nira aren :  $T_1 = 3$  jam,  $T_2 = 6$  jam,  $T_3 = 9$  jam,  $T_4 = 12$  jam, setiap perlakuan diulang 3 kali. Cangkang kelapa muda seberat 4 kg dapat dipirolisis menjadi asap cair sebanyak 1088 mL dan didistilasi 2 kali sehingga dihasilkan asap cair grade 1 sebanyak 850 mL dengan kuantitas dan kualitas yang baik. Asap cair dari cangkang kelapa muda bisa dijadikan sebagai pengawet nira aren pada konsentrasi 3 sampai 4 %. Asap cair dari cangkang kelapa muda bisa dijadikan sebagai pengawet nira aren pada konsentrasi 3% sampai 4% (v/v). Briket arang dari cangkang kelapa muda memiliki kualitas yang baik sesuai SNI dengan kadar air 7,34% dan kerapatan 0,81 g/cm<sup>3</sup>.

Kata kunci: Asap Cair, Briket Arang, Cangkang Kelapa Muda, Nira Aren

**ABSTRACT**

*Good palm sugar is the result of undamaged sap. Some studies that have been carried out include to extend the shelf life of the sap, one of which can use natural preservatives. Natural preservatives that can be used to extend the shelf life of sap is liquid smoke. This study aims to determine the effect of liquid smoke concentration of young coconut shells as a preservative for palm sap, and to determine the quality of charcoal briquettes as fuel. This experiment uses a factorial Completely Randomized Design (CRD) to try the*

---

concentration of liquid smoke in palm sap, namely  $K_0 = 0\%$  (Control),  $K_1 = 3\%$   $K_2 = 4\%$ ,  $K_3 = 5\%$  and the second factor is the storage time of palm sap:  $T_1 = 3$  hours,  $T_2 = 6$  hours,  $T_3 = 9$  hours,  $T_4 = 12$  hours, each treatment was repeated 3 times. 4 kg of young coconut shells can be pyrolyzed into 1088 mL of liquid smoke and distilled 2 times to produce 850 mL of grade 1 liquid smoke with good quantity and quality. Liquid smoke from young coconut shells can be used as a preservative for palm sap at a concentration of 3 to 4%. Liquid smoke from young coconut shells can be used as a preservative for palm sap at a concentration of 3% to 4% (v/v). Charcoal briquettes from young coconut shells have good quality according to SNI with a moisture content of 7.34% and a density of 0.81 g/cm<sup>3</sup>.

*Key words* : Charcoal Briquettes, Liquid Smoke, Palm Sap, Young Coconut Shell

## PENDAHULUAN

Produk aren mempunyai peluang ekspor lebih besar diantaranya gula aren. Hal ini terlihat dari ekspor gula aren ke negara-negara OKI yang setiap tahun meningkat, namun tingginya permintaan sebanyak 40 ton perhari belum mampu dipenuhi oleh Indonesia (Agronet, 2017). Tanpa adanya pengawetan, gula aren akan rusak apabila dibiarkan selama kurang lebih 2,5 jam. Beberapa komoditi pertanian harus langsung dikonsumsi atau diolah dahulu karena dihasilkan dari bahan mentah dan mudah rusak (Lubis *et al.*, 2013). Pengawet sintesis ataupun alami dapat menghambat terjadinya kerusakan pada nira. Salah satu pengawet sintesis adalah kalium sorbat atau natrium metabisulfit. Adapun pengawet alami yang biasa digunakan oleh petani karena tidak meninggalkan dampak terhadap kesehatan dan mampu menghambat kerusakan pada nira aren (Suganda *et al.*, 2018).

Mikroba yang biasa tumbuh pada nira diantaranya *Acetobacter acetic* dan sel ragi genus *Saccharomyces*. Sel ragi aktif mensintesis gula (glukosa) dalam menghasilkan alkohol dan CO<sub>2</sub> terutama pada nira yang mengalami fermentasi secara alami. Apabila tidak adanya

perlakuan penambahan pengawet dan di udara terbuka, nira segar akan mudah sekali mengalami perubahan. Hasbullah (2001) dalam Setyawan *et al* (2016), menyatakan bahwa kualitas nira mempengaruhi kualitas gula yang dihasilkan. Bahan pencegahan fermentasi biasanya berasal dari bahan kimia atau bahan alami karena proses penyadapan dan penyimpanan mempengaruhi kerusakan nira (Setyawan *et al.*, 2016).

Kadar air dari nira yang baru keluar dari tandan adalah 80 % sampai 85% dan mempunyai pH yang netral. Kandungan gula pereduksi meningkat dan kadar sukrosa menurun. Hal ini terjadi apabila nira mengalami penurunan pH yang disebabkan oleh fermentasi. Gula merah padat tidak akan terbentuk apabila nira telah asam disebabkan oleh fermentasi. Hal ini bisa terjadi karena perubahan psikokimia yang pada akhirnya mempengaruhi mutu gula yang dihasilkan (Rusbana, 2009).

Di era globalisasi, energi bahan bakar menempati posisi paling penting dalam kehidupan manusia. Pola demografi yang meningkat tajam dan perkembangan teknologi semakin maju mempengaruhi penggunaan energi menjadi semakin besar. Penggunaan energi yang cukup besar dibutuhkan pada sektor industri,

transportasi dan sektor rumah tangga. Minyak bumi merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui dan paling banyak digunakan, sehingga apabila digunakan secara terus menerus tanpa adanya cadangan bahan bakar baru, maka minyak bumi akan habis. Bahan bakar sebagai alternatif dari sumber yang tidak dapat diperbaharui salah satunya adalah dengan memanfaatkan bio briket. Bio briket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari campuran biomassa, bahan bakar padat ini merupakan bahan bakar alternatif yang cukup efektif. Selain karena bisa diproduksi dengan harga yang murah, juga dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang singkat (Harimurti, *et al.* 2015). Menurut Yuliana (2011) dalam Harimurti, *et al.* (2015) komposisi senyawa penyusun cangkang kelapa muda adalah air 8,0%, abu 0,6%, lignin 29,4%, selulosa 26,6%.

Potensi dari kelapa masih banyak yang belum dimanfaatkan secara maksimal karena berbagai faktor diantaranya permodalan, daya serap pasar yang tidak merata dan teknologi. Tanaman kelapa merupakan sumber minyak nabati, selain itu kelapa juga merupakan sumber devisa negara, perluasan lapangan pekerjaan, dan pemacu pertumbuhan sentra ekonomi baru di Indonesia.

Peningkatan konsumsi pemakaian energi tanpa disertai penambahan cadangan bahan bakar, diperlukan penelitian untuk menemukan sumber energi biomassa yang dapat dikembangkan seperti cangkang kelapa muda karena ketersediannya yang cukup melimpah. Ada beberapa kendala untuk mengolah cangkang kelapa muda menjadi energi alternatif diantaranya, kadar moisture dan asapnya tinggi, nilai

kalor rendah, serta kadar karbon masih rendah. Hal ini bisa diatasi dengan menggunakan teknologi berupa pirolisis yang merupakan keunggulan dari fluidisasi bed (Antara, 2016). Maksud dari penelitian ini adalah untuk memproduksi dan menguji efektivitas asap cair cangkang kelapa muda sebagai bahan pengawet nira aren dan briket arangnya sebagai bahan bakar. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asap cair cangkang kelapa muda sebagai bahan pengawet nira aren, serta untuk mengetahui kualitas briket arangnya sebagai bahan bakar.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, dari bulan Mei sampai Oktober 2021.

Produksi asap cair dari cangkang kelapa muda dilakukan menurut prosedur Rahmat *et al* (2014), yaitu limbah yang didapatkan dicampur secara homogen kemudian dikeringkan hingga mencapai kadar air 20%, bahan baku pirolisis diolah dalam tempat pembakaran. Dibuat dari tabung besi baja (diameter = 23 cm dan tinggi = 32 cm) sebagai ruang pirolisis. Dalam peralatan ini terdapat (i) tempat masuk bahan baku dengan tutup bersegel tahan suhu tinggi, (ii) saluran keluar yang menyalurkan produk pirolisis ke kondensor, dan (iii) silinder logam sebagai insulator panas di sekitar tempat pembakaran, yang berisi pipa cerobong asap di bagian atas. Semua bagian dihubungkan dengan pengelasan logam dan diperiksa untuk menghindari kebocoran gas. Cangkang kelapa muda (1000 g) dengan kadar air kurang dari 20%, digunakan sebagai bahan baku per

unit cuka kayu yang dihasilkan, dipanaskan hingga 450°C selama 90 menit. Asap cair yang digunakan untuk pengawet nira aren adalah asap cair yang telah didistilasi. Proses destilasi menggunakan kondensor dan pemanas dengan suhu 100°C sampai destilat menetes.

Percobaan ini menggunakan rancangan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Perlakuannya adalah Konsentrasi Asap Cair (K) terdiri dari :

$K_0 = 0\%$  (Kontrol)

$K_1 = 3\%$

$K_2 = 4\%$

$K_3 = 5\%$

dan Lama Penyimpanan (T) terdiri dari :

$T_1 = 3$  jam

$T_2 = 6$  jam

$T_3 = 9$  jam

$T_4 = 12$  jam

Untuk pelaksanaan percobaan itu diperlukan  $4 \times 4 = 16$  unit percobaan yang diulang 3 kali.

Data yang diperoleh diantaranya pH nira aren, gula pereduksi dan total asam, kemudian data tersebut dianalisis dengan Anova atau uji F. Tingkat kesalahan yang digunakan adalah 5% untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan yang dicobakan. Analisis tersebut dilanjutkan dengan Uji Berjarak Ganda Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Asap Cair

Pembuatan asap cair limbah kelapa muda ini melalui proses pirolisis. Suhu, kadar air dan kandungan bahan menjadi kunci utama yang menentukan kualitas asap cair yang dihasilkan (Rahmat *et al.*, 2014). Bahan cangkang kelapa muda yang akan dipirolisis untuk menghasilkan asap cair Hasil pirolisis cangkang kelapa

muda yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pirolisis Cangkang Kelapa Muda.

Pirolisis	Asap Cair -ml--	Ter --ml--	Arang -g--
I	134	28	200
II	188	38	200
III	138	50	200
IV	114	30	300
V	132	40	200
VI	128	18	200
VII	120	60	200
VIII	134	60	200
Jumlah	1.088	324	1.700

Keterangan : Setiap 1 kali periode pirolisis bahan baku yang digunakan sebanyak 500 gram.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa dari 4 kg bahan cangkang kelapa muda yang dibagi 8 tahap pirolisis (sesuai dengan kapasitas alat yang digunakan) menghasilkan asap cair 1.088 ml, ter 324 ml dan arang 1.700 gram. Volume asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis adalah *grade* 3 sebanyak 1.088 ml, kemudian didistilasi sebanyak 2 kali menghasilkan asap cair *grade* 1 sebanyak 850 ml. Asap cair *grade* 1 kemudian diujikan sebagai bahan pengawet nira aren, sedangkan arangnya dibuat briket arang dan diuji kualitasnya.

### Uji pH Nira Aren

Konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda yang dicoba sebagai pengawet nira aren adalah 3%, 4% dan 5%. Setelah nira disadap, ditambahkan asap cair cangkang kelapa muda sesuai konsentrasi yang dicoba. Selanjutnya pH nira aren diukur setiap 3 jam selama 12 jam pada suhu ruang. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan asap cair cangkang kelapa muda berpengaruh terhadap pH nira. Pengaruh konsentrasi

asap cair cangkang kelapa muda terhadap pH nira setelah penyimpanan selama 3, 6, 9

dan 12 jam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda terhadap pH nira setelah penyimpanan 3, 6, 9 dan 12 jam.

Konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda	pH nira setelah penyimpanan			
	3 jam	6 jam	9 jam	12 jam
0 %	7,7 b B	6,43 a B	4,53 a B	4,03 a A
3 %	6,6 b A	6,96 b B	6,76 b AB	6,56 b A
4 %	6,43 b AB	6,5 a AB	6,4 b B	6 b A
5 %	6,13 a AB	6,46 a B	6,06 b B	5,66 b A

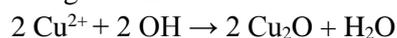
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pemberian asap cair cangkang kelapa muda berbeda nyata terhadap pH nira pada pengamatan 9 dan 12 jam setelah penyimpanan. Asap cair cangkang kelapa muda ditambahkan nira aren konsentrasi 3%, 4% dan 5% menunjukkan perbedaan nyata pada pengamatan 12 jam setelah penyimpanan. Nira aren yang diberi asap cair cangkang kelapa muda setelah 12 jam penyimpanan memiliki pH berkisar antara 5,66 sampai 6,96 hal ini menunjukkan bahwa nira aren yang diberi asap cair cangkang kelapa muda masih dapat diproses atau diolah menjadi gula setelah 12 jam penyimpanan. Menurut Rusbana (2009), nira yang memiliki pH 6 atau lebih dapat diolah menjadi gula. Nira aren yang tidak diberi asap cair pH nya turun di bawah 6 setelah 6 jam penyimpanan. Konsentrasi paling efektif mampu menghambat penurunan pH nira aren adalah asap cair 3% (v/v).

#### Analisis Gula Pereduksi

Analisis kadar gula pereduksi nira aren menggunakan metode *lane eynon*.

Metode ini menunjukkan bahwa adanya gula sederhana (glukosa atau sukrosa) merupakan gula pereduksi yang mampu mereduksi larutan fehling. Golongan karbohidrat monosakarida dan disakarida positif terhadap kegiatan mereduksi larutan fehling. Karbohidrat yang ditambah larutan fehling kemudian dipanaskan, akan membentuk endapan merah bata. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Dalam reaksi kimia ini ion  $\text{Cu}^{2+}$  direduksi menjadi  $\text{Cu}^+$  dalam suasana basa akan diendapkan menjadi  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Fehling B untuk mencegah  $\text{Cu}^{2+}$  mengendap dalam alkalis. Larutan fehling A dan fehling B merupakan pereaksi Fehling. Larutan fehling A adalah  $\text{CuSO}_4$  dalam air, sedangkan larutan fehling B adalah larutan garam KNa-tartrat dan NaOH dalam air. Dalam pereaksi ini  $\text{Cu}^{2+}$  direduksi menjadi ion  $\text{Cu}^+$  yang dalam suasana basa akan diendapkan sebagai  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

$2\text{Cu}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$  (Fitri dan Fitriana, 2020).

Metode Lane-Eynon merupakan metode penetapan kimia untuk gula pereduksi secara kuantitatif yang sesuai dengan SNI 01-2892- 1992, dengan menggunakan metode volumetri dengan titrasi. Pereaksi Tembaga (II) oksida direduksi menjadi tembaga (I) oksida merupakan hasil reduksi dari gula pereduksi yang ada dalam hidrolisat. Metode ini menggunakan buret ukuran 50 mL dan jumlah gula reduksi tidak boleh melebihi 50 mL (Obed *et al.*, 2015).

Prinsip yang digunakan dalam metode ini berdasarkan pada reaksi reduksi reagen Fehling oleh gula pereduksi. Penentuan dilakukan melalui titrasi terhadap reagen Fehling yang mengandung larutan CuSO<sub>4</sub> dan K-Na-tartrat dengan larutan gula yang akan ditentukan kadarnya. Gula pereduksi yang ada dalam hidrolisat kulit buah durian akan mereduksi tembaga (II) oksida (CuO) yang terkandung dalam larutan Fehling menjadi tembaga (I) oksida (Cu<sub>2</sub>O). Gula pereduksi yang cukup banyak dalam hidrolisat ditandai dengan terbentuknya endapan Cu<sub>2</sub>O yang banyak pula (Sudarmadji *et al.*, 1997) dalam (Obed *et al.*, 2015).

Penentuan total gula pereduksi dilakukan dengan menitrasi 15 ml titran dengan larutan fehling A yang mengandung ion kupri (CuSO<sub>4</sub>) dan larutan fehling B mengandung campuran alkali (NaOH dan KNaC<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub>) masing-masing 5 ml. Gula reduksi dengan alkali (fehling B) akan membentuk enediol, kemudian enediol ini dengan kupri (fehling A) akan membentuk ion kupro dan campuran asam-asam. Selanjutnya ion kupro dalam suasana basa akan membentuk kupro hidroksida yang dalam keadaan panas mendidih akan

mengendap menjadi endapan kupro oksida (Cu<sub>2</sub>O) yang berwarna merah bata. Penambahan indikator methylen blue bisa dilakukan saat larutan mendidih dan titrasi bisa dilanjutkan.

Titik akhir titrasi ditandai dengan tembaga oksida hasil reduksi dari larutan fehling mengendap berwarna merah bata. Semakin banyak jumlah endapan Cu<sub>2</sub>O, maka gula reduksi dalam larutan gula juga banyak (Lestari *et al.*, 2014). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan asap cair cangkang kelapa muda berpengaruh terhadap gula pereduksi. Pengaruh konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda terhadap gula pereduksi dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pemberian asap cair cangkang kelapa muda pada nira aren dengan konsentrasi 3 %, 4 % dan 5 % tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tidak diberi asap cair cangkang kelapa muda). Konsentrasi paling efektif digunakan untuk mendapatkan gula aren dengan pereduksi paling sedikit adalah 4% asap cair (v/v).

Persentase gula pereduksi pada gula merah berkaitan dengan mutu gula merah, kualitas yang kurang baik pada gula merah disebabkan oleh persentase gula pereduksi yang tinggi dan kurang awet saat disimpan, hal ini sesuai dengan penelitian Fitriyanti *et al* (2014) bahwa gula menjadi lebih mudah menyerap air apabila nilai kadar gula pereduksinya tinggi sehingga mudah meleleh, seperti pada penelitian Naufalin *et al* (2013) bahwa semakin rendah persentase gula reduksi, semakin meningkat pula mutu gula yang dihasilkan. Hal ini karena gula pereduksi yang rendah mempengaruhi tingkat kekerasan, warna dan rasa gula merah.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda terhadap gula pereduksi

Konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda	Gula reduksi nira aren setelah penyimpanan (%)			
	3 jam	6 jam	9 jam	12 jam
0 %	7,76 a A	10,69 b AB	8,96 b AB	13,35 b B
3 %	5,89 a A	6,13 ab A	7,03 ab A	8,05 ab A
4 %	4,47 a A	3,53 a A	3,58 a A	3,75 a A
5 %	4,91 a A	4,26 a A	4,69 ab A	4,57 a A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Menurut Badan Standarisasi Nasional (1995), batas ambang terendah gula reduksi yaitu sebesar 10%. Dari semua perlakuan yang dicobakan terlihat kadar gula reduksinya rendah yaitu dibawah batas maksimal standar SNI 10%bb, hanya saja dengan penambahan asap cair, gula reduksi yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan, kontrol sehingga gula yang dihasilkan akan lebih baik jika persentase gula pereduksinya lebih sedikit.

Berdasarkan penelitian Tanra *et al* (2019), persentase gula reduksi mempengaruhi warna gula. Gula merah menjadi lebih kecoklatan apabila gula pereduksi semakin tinggi. Sebaliknya gula merah dengan kadar gula reduksi rendah menghasilkan gula dengan warna coklat kemerahan, hal ini didukung oleh pendapat Zohratun (2017) bahwa gula invert, proses pencoklatan nira dipengaruhi oleh kandungan gula pereduksi sehingga gula yang dihasilkan lebih coklat. Tingkat kemanisan juga dipengaruhi oleh kadar gula pereduksi, warna yang dihasilkan disebabkan karena pemasakan, hal ini sesuai dengan pernyataan Irmayuni *et al* (2018) bahwa karamelisasi dan perubahan warna gula

terjadi apabila pemanasan dilakukan terlalu lama.

#### Total Asam

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda yang ditambahkan pada nira aren tidak berpengaruh nyata terhadap total asam nira aren. Pengaruh konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda terhadap total asam nira aren pada berbagai lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian asap cair cangkang kelapa muda dengan konsentrasi 4 % menghasilkan total asam nira aren paling rendah setelah penyimpanan 3 jam, 6 jam dan 9 jam.

Total asam pada nira aren harus sekecil mungkin karena semakin tinggi total asam nira semakin rendah pH dan hal ini memungkinkan nira aren tidak dapat diolah menjadi gula cetak, dan semakin tinggi total asam, fermentasi telah terjadi dan mikroba sudah tumbuh. Dengan demikian, pemberian asap cair cangkang kelapa muda yang efektif pada penyimpan nira aren sampai 9 jam adalah konsentrasi 4%(v/v).

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda terhadap total asam nira aren pada berbagai lama penyimpanan

Konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda	Total Asam setelah penyimpanan (%)			
	3 jam	6 jam	9 jam	12 jam
0 %	0,16 a A	0,28 b AB	0,36 b B	0,74 b C
3 %	0,14 a A	0,14 ab A	0,14 a A	0,24 a A
4 %	0,12 a A	0,12 a A	0,12 a A	0,24 a A
5 %	0,12 a A	0,3 b AB	0,26 ab B	0,36 a B

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama secara horizontal dan huruf kecil yang sama secara vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

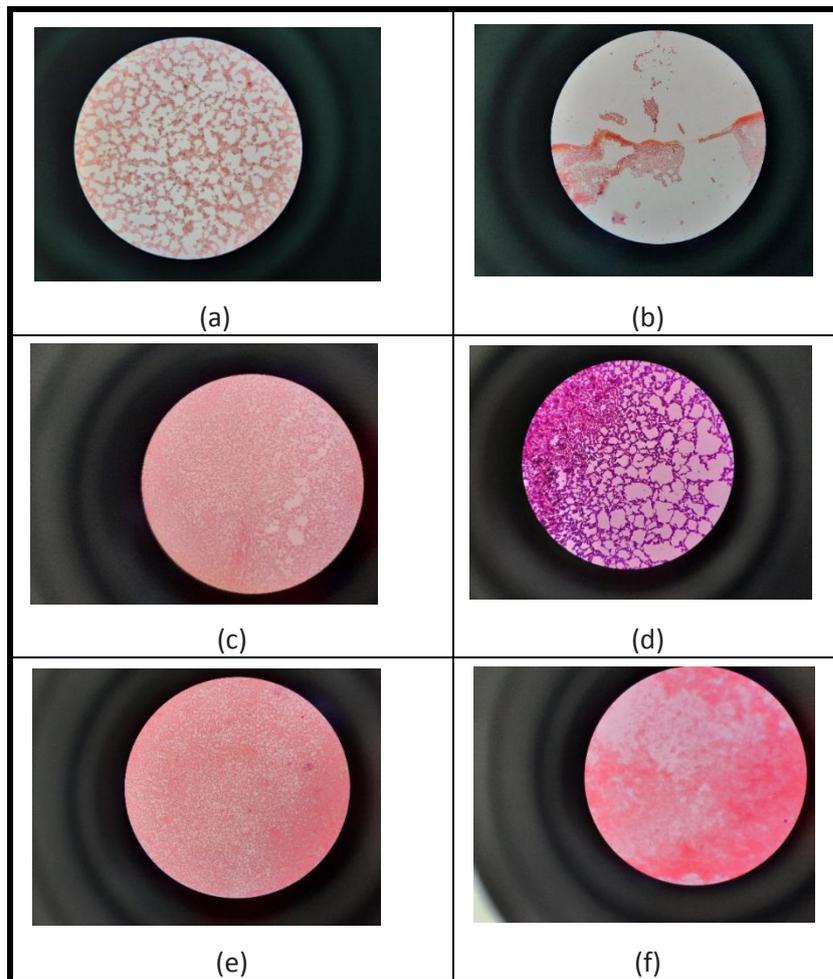
### Uji Mikroba

Berdasarkan Bergey's Manual (2005), genus *Acetobacter* merupakan bakteri gram negatif, mampu memproduksi asam asetat, suhu optimum pada 30°C, pH optimum antara 4,0 sampai 6,0, dan berdasarkan Bergey's Manual (2009) genus *Lactobacillus* merupakan bakteri gram positif dengan sel berbentuk coccobacil, bacil, dengan hasil produk akhir berupa asam laktat, suhu optimum 30 sampai 40°C dan pH optimum antara 5,5 sampai 6,2. Nira yang sudah mengandung bakteri dan yeast tidak akan bisa diolah menjadi gula aren.

Fermentasi gula pada nira secara spontan akan menghasilkan alkohol. Pada dasarnya, nira aren sudah mengandung mikroba pemecah gula yaitu *Saccharomyces cereviceae*. *Saccharomyces cereviceae* akan memproduksi enzim amilase dan gula merupakan substrat dari yeast ini untuk pertumbuhannya dan akan dikonversi menjadi alkohol (Borse *et al.*, 2007 dalam Mulyawanti *et al.*, 2011). Secara morfologi; bentuk koloni : *irregular*, tepian koloni : *entire*, elevasi koloni : *umbonate* dan warna koloni : putih.

Sedangkan secara mikroskopis; bentuk sel : lonjong, tipe reproduksi vegetatif : *clusters cells*. Isolat diduga berasal dari genus *Saccharomyces*. Pada media NA dengan mempertahankan warna ungu dari crystal violet diduga bakteri gram positif dengan bentuk sel *bacill* (batang) berasal dari Genus *Lactobacillus* ditemukan pada nira aren dengan asap cair konsentrasi 3%, sedangkan pada nira aren dengan asap cair 4% ditemukan bakteri yang diduga gram negatif dengan bentuk sel *coccus* berasal dari Genus *Acetobacteraceae*.

Glukosa berubah menjadi asam piruvat, selanjutnya asam piruvat diubah menjadi asetildehid karena ada atom hidrogen, selanjutnya sel khamir mengkatalis enzim sehingga akhirnya menghasilkan alkohol (Bai *et al.*, 2008 dalam Mulyawanti *et al.*, 2011). Penelitian Borse *et al.* (2007) dalam Mulyawanti *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa didalam nira segar terdapat kandungan alkohol dengan beberapa jenis diantaranya fenil etil alkohol, 1-heksanol, nerolidol dan farnesol. Gambar 1 menunjukkan hasil uji mikroba.



Gambar 1 : (a) mikroba dari nira aren&asap cair 3% (v/v) inkubasi 48 jam pada media PDA; (b) mikroba dari nira aren dan asap cair 4% pada media PDA; (c) mikroba dari nira aren&asap cair 5% pada media PDA; (d) mikroba dari nira aren&asap cair 3% pada media NA; (e) mikroba pada nira aren&asap cair 4% pada media NA; (f) mikroba pada nira aren&asap cair 5% pada media NA.

### Briket Arang Cangkang Kelapa Muda

Pembuatan briket dari cangkang kelapa muda dilakukan berdasarkan prosedur pada penelitian Febrina (2018), pertama merupakan proses karbonasi/pengarangan, selanjutnya arang digiling dan diayak. Arang yang sudah halus dicampur dengan perekat tepung kanji sebanyak 15 gram dilarutkan dengan air sebanyak 85 mL. Perbandingan antara arang dan pasta tepung kanji sebanyak 9:1, sehingga terbentuk adonan siap

cetak. Untuk mencetak briket digunakan alat cetak sederhana berupa potongan botol plastik. Briket yang sudah dicetak selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 3 jam supaya didapatkan briket yang mudah dibakar dan siap pakai. Terdapat dua parameter yang diamati dalam pembuatan briket arang ini diantaranya kadar air dan *density* (kerapatan).

### **Kadar Air Briket Arang dari Cangkang Kelapa Muda**

Rata rata kadar air briket arang dari cangkang kelapa muda adalah 7,34%. Hal ini masih terbilang tinggi karena waktu pengeringan yang kurang lama atau suhu yang relatif rendah. Kadar air briket harus serendah mungkin sehingga nilai kalor yang dihasilkan tinggi dan mudah dinyalakan. Faktor yang mempengaruhi kualitas briket diantaranya kadar air. Semakin rendah kadar air semakin tinggi nilai kalor dan daya pembakarannya. Jika nilai kalor yang dihasilkan rendah karena akibat dari kadar air yang tinggi, hal ini terjadi karena energi yang dihasilkan sebagian besar terserap untuk menguapkan air (Sumangat, 2009 dalam Amin, 2017). Kadar air setiap Negara memiliki standar yang berbeda, diantaranya standar kadar air di Indonesia yaitu 8%, jepang 6-8%, Inggris 3,6 %, dan Amerika 6,2%.

### **Kerapatan (*Density*) Briket Arang dari Cangkang Kelapa Muda**

Rata-rata kerapatan briket arang dari cangkang kelapa muda adalah 0,81 g/cm<sup>3</sup>. Semakin tinggi kerapatan briket arang yang dihasilkan semakin baik. Kekurangan dari briket yang dihasilkan dari penelitian ini adalah dengan tidak menggunakan mesin press.

Proses pemampatan berguna untuk tercampurnya antara perekat dan arang. Setelah bahan perekat bercampur karena adanya tekanan, maka perekat yang masih dalam keadaan cair akan menyebar ke permukaan bahan. Sehingga dengan adanya penyebaran bahan perekat juga mengalami perpindahan dari permukaan yang belum terkena perekat (Kirana, 1985 dalam Patabang, 2012). Haryono, *et al.* (1978) dalam Patabang, (2012),

menyatakan bahwa briket arang yang memiliki kerapatan dan keteguhan tekan yang tinggi, dihasilkan dari tekanan yang tinggi pula, Khairil (2003) dalam Patabang, (2012), mesin press dengan tekanan 2,20 Mpa digunakan dalam pembuatan biobriket dari biomassa berupa sekam padi dan batang padi dicampur dengan batu bara bermutu rendah.

### **SIMPULAN**

1. Cangkang kelapa muda seberat 4 kg dapat dipirolisis menjadi asap cair sebanyak 1088 mL dan didistilasi 2 kali sehingga dihasilkan asap cair grade 1 sebanyak 850 mL dengan kuantitas dan kualitas yang baik.
2. Asap cair dari cangkang kelapa muda bisa dijadikan sebagai pengawet nira aren pada konsentrasi 3 sampai 4 % .
3. Briket arang dari cangkang kelapa muda memiliki kualitas yang baik sesuai SNI dengan kadar air 7,34% dan kerapatan 0,81 g/cm<sup>3</sup>

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amin, Ahmad Zaenul. 2017. Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Agronet, (2017). Indonesia Sulit Penuhi Permintaan Ekspor Gula Aren. agronet.redaksi@gmail.com. Duren Sawit, Jakarta.
- Anggraini, S.P.A. (2017). Teknologi Asap Cair dari Tempurung Kelapa, Tongkol Jagung, dan Bambu Sebagai Penyempurna Struktur Kayu. Seminar

- Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (1995). Standar SNI Gula Merah. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Bannan Qonita, S., Setiaries Johan, V., & Rahmayuni. (2018). Identifikasi Genus Bakteri Asam Laktat dari Nira Aren Terfermentasi Spontan. *Jom Faperta*, 5(1).
- Brenner, D. J., Noel R. Krieg, James T. Staley, George M. Garrity, David R. Boone, Paul De Vos, Michael Goodfellow, Fred A. Rainey and Karl-Heinz Schleifer. (2005). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Second Edition. Volume Two : The Proteobacteria. Page 41-52. Springer. Michigan University. USA
- Febrina, Wetri. (2018). Potensi Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Bio Arang. *UNITEX* Vol. 11 No. 01 p-ISSN 2089-3957 e-ISSN 2580-2585.
- Fitri, A. S., dan Y. A. N. Fitriana (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1), 45. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8536>
- Harimurti, Galih dan P. H. Adiwibowo. (2015). Pembuatan Biobriket dari Campuran Batok Kelapa Muda dan Bonggol Bambu Menggunakan Perekat Tetes Tebu. *JTM* Volume 03. Nomor 03 : 152-159.
- Irmayuni, B., Nurmilah dan Andi. S. (2018). Efektifitas Air Nira Lontar (*Borossus flabellifer*) Sebagai Bahan Pengembang Adonan Kue Apem. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 2(2018) : 170-183.
- I Wayan Ambara Antara. 2016. Performansi Briket Biomassa Batok Kelapa Muda dengan Variasi Waktu Penahanan pada Proses Pirolisis Fluidisasi Bed Menggunakan Media Gas Argon. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar.
- Lestari, P. P., Z. Ma'sum dan L. Mustikaningrum. (2014). Verifikasi Metode Uji Total Reducing Sugar ICUMSA G24/3-7 (2011). Program Studi Teknik Kimia. UNITRI. Malang.
- Lubis, R. F., R. J. Nainggolan dan Mimi Nurminah. (2013). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Bahan Pengawet Alami pada Nira Aren selama Penyimpanan Terhadap Mutu Gula Aren Cair. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol. I No. 4.
- Mulyawanti, Ira., N. Setyawan, A. N. A. Syah dan Risfaheri. (2011). Evaluasi Mutu Kimia, Fisika dan Mikrobiologi Nira Aren (*Arenga pinnata*) Selama Penyimpanan. *Agritech*. 31.
- Naufalin, R., Tri. Y dan Anna S. (2013). Pengaruh dan Konsentrasi Pengawet Alami Terhadap Mutu Gula Kelapa yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14(3) : 165-174.
- Obed, A. H. Alimudin dan Harlia. (2015). Optimasi Katalis Asam Sulfat dan Asam Maleat pada Produksi Gula Pereduksi dari Hidrolisis Kulit Buah Durian. *JKK Tahun 2015*, Volume

- 
- 4(1), halaman 67-74. ISSN 2303-1077.
- Patabang, Daud. (2012). Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi dengan Variasi Bahan Perekat. *Jurnal Mekanikal* , Volume 3 Nomor 2 : Juli 2012 : 286-292. ISSN : 2086-3403.
- Rahmat, Budy., Dwi Pangesti., Dedi Natawijaya., and Dedi Sufyadi. (2014). Generation of Wood-waste Vinegar and Its Effectiveness as a Plant Growth Regulator and Pest Insect Repellent. *Bio Resources* 9(4) : 6350-6360.
- Rusbana, T. B. (2009). Pengaruh Penambahan Asap Cair Terhadap Perubahan Mutu Nira Aren Selama Penyadapan dan Penyimpanan. *Jurnal Agroteknologi* 1(2) : 1-4.
- Setyawan, Ade. Dan Retti Ninsix. (2016). Studi Penambahan Pengawet Alami pada Nira Terhadap Mutu Gula Kelapa yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian* 5(2): 1-10. DOI: 10.32520/jtp.v5i2.
- Suganda, Julis, Budi A., R. K. Fembriyanto. (2018). Ekstrak Kasar Kayu Cempedak (*Artocarpus campeden*) dan Akar Ube-Ube (*Derris elegans*) sebagai Pengawet Alami Nira Aren (*Arenga pinnata*). *Al-Kaunyah, Journal of Biology* , 11(2) : 164-170.
- Tanra, Nurhayati., H. Syam dan A. Sukainah. (2019). Pengaruh Penambahan Pengawet Alami Terhadap Kualitas Gula Aren (*Arenga pinnata* Merr.) yang Dihasilkan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Volume 5 Nomor 2 (2019) : 83 – 96. P-ISSN : 2476-8995. E-ISSN : 2614-7858.