

PRODUKSI DAN KUALITAS ASAP CAIR DARI BERBAGAI JENIS BAHAN BAKU

¹Yusnaini, dan ²Indah Rodianawati

¹Program Studi Peternakan, Universitas Khairun, Jl Raya Gambesi Ternate

²Program Studi Teknologi Pertanian Universitas Khairun, Jl Raya Gambesi Ternate

e-mail: ¹yusnaini_unkhair@yahoo.co.id, ²rodiana79@gmail.com

Abstrak. Bahan baku yang digunakan untuk produksi asap cair berbedakan mempengaruhi kualitas asap cair. Perbedaan tersebut karena komposisi lignoselulosa yang berbeda pada setiap bahan baku. Komponen lignoselulosa ini yang didekomposisi melalui proses pirolisis menjadi asap cair. Bahan baku lokal yang digunakan adalah: serbuk gergaji, tempurung kelapa, batang mangrove, ranting cengkeh, ranting pala, tempurung kelapa, batang pohon kelapa, batang pohon kenari dan tempurung kenari. Produksi asap cair dengan suhu pirolisis 410 °C selama 100 menit. Pengamatan yang dilakukan yaitu: rendemen, kadar fenol, karbonil, asam, pH dan Bj. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen tertinggi setelah tempurung kelapa adalah tempurung kenari dan ranting cengkeh. Kadar fenol tertinggi setelah tempurung kelapa adalah ranting cengkeh dan batang pohon kelapa. Kadar karbonil terbaik adalah batang mangrove, kemudian ranting cengkeh dan batang pohon kelapa. Kadar asam asetat tertinggi adalah ranting cengkeh, lalu tempurung kenari. Berdasarkan hasil dan pembahasan maka disimpulkan bahwa asap cair yang terbaik adalah asap cair yang diproduksi dari ranting cengkeh.

Kata kunci: Produksi, kualitas, asap cair, berbagai bahan baku

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Propinsi Maluku Utara adalah provinsi yang memiliki areal perkebunan yang cukup luas. Limbah produk tanaman perkebunan seperti tempurung, ranting dan kayu tersebut belum tersentuh teknologi sehingga memberikan peluang untuk pengembangan teknologinya. Salah satu alternatif pengolahan adalah dengan pirolisis sehingga menghasilkan asap cair yang dapat berfungsi sebagai pengawet dan memberikan nilai tambahan bagi petani.

Komposisi kimia bahan baku sangat menentukan kualitas kimia dan sifat fungsional asap cair yang dihasilkan. Dengan demikian sangat penting pemilihan bahan baku yang akan digunakan untuk produksi asap cair supaya menghasilkan asap cair yang unggul fungsinya sebagai bahan pengawet. Pirolisis merupakan proses pemecahan lignoselulosa oleh panas dengan oksigen yang terbatas dan menghasilkan gas, cairan dan arang yang jumlahnya tergantung pada jenis bahan, metode dan kondisi pirolisis (Girard, 1992). Selanjutnya dijelaskan bahwa tiga unsur utama kayu adalah selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

Dekomposisi ketiga unsur kimia akan berfungsi sebagai pengawet pangan. Dekomposisi hemiselulosa mengarah ke formasi furfural, furan, dan derivat-derivatnya bersama dengan suatu seri panjang asam karboksil (Girard, 1992; Maga, 1987). Menurut Tranggono *et al.* (1996) hasil pirolisis dari senyawa selulosa pada kayu menghasilkan asam, fenol dan karbonil. Dekomposisi fraksi lignin adalah senyawa adalah fenol dan fenolik ether seperti guaiakol (2-metoksifenol), siringol (1,6-dimetoksifenol), dan homolog serta derivatnya (Girard, 1992).

Asap cair dapat digunakan sebagai pengganti bahan pengawet kimia yang beredar di pasaran. Konstituen pengawetan makanan yang diasapi terutama adalah aksi aldehid, asam organik molekul rendah dan fenol (Luck dan Jager, 1995). Asap cair mengandung komponen fenol dan asam organik yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen (Estrada *et al.*, 1998). Ketahanan bakteri patogen dan pembusuk terhadap perlakuan asap berbeda (Girard, 1992).

Provinsi Maluku Utara juga merupakan provinsi kepulauan dengan sumber daya perikanan dan pertanian yang berlimpah. Hasil tangkapan dan produksi pertanian memerlukan pengawet yang aman terutama pada saat produksi banyak. Asap cair merupakan bahan pengawet alami sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet alternatif bagi pangan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen dan mengevaluasi kualitas asap cair dari berbagai jenis bahan baku.

2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk produksi asap cair antara lain: serbuk gergaji, tempurung kelapa, batang mangrove, ranting cengkeh, ranting pala, tempurung kelapa, batang pohong kelapa, batang pohon kenari dan tempurung kenari. Bahan baku tersebut semuanya diambil di Provinsi Maluku Utara. Setelah terkumpul bahan baku tersebut terlebih dahulu dipotong-potong kecil.

2.2 Analisis Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk produksi asap cair terlebih dahulu dianalisis kadar air (AOAC, 1995), selulosa, hemiselulosa dan lignin (AOAC, 1995).

2.3 Pirolisis

Pembuatan asap cair dilakukan dengan cara pirolisis. Tungku pirolisis dilengkapi dengan pemanas listrik 1500 watt yang melingkari reaktor pirolisis yang berdiameter 20 cm dengan tinggi 40 cm diisi 4 kg bahan baku. Pirolisis dilakukan pada suhu 420°C selama 100 menit (Darmadji *et al.*, 2000). Embunan berupa asap cair yang masih tercampur dengan tar ditampung dalam tabung erlenmeyer, selanjutnya disimpan. Asap yang tidak terembunkan akan terbuang melalui selang penyalur asap cair. Setelah itu dilakukan pengukuran volume asap cair dan tar. Rendemen ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen (\% b/b)} = \frac{\text{Rendemen asap cair}}{\text{Bobot bahan baku}} \times 100$$

2.4 Uji Kualitas Asap Cair

2.4.1 Analisa Fenol (AOAC, 1990)

Ditimbang 0,5 – 0,6 g contoh ditambahkan 30 mL aquades, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL. Kemudian ditambahkan 5 mL larutan NaOH 0,2 N dan diencerkan dengan aquades sampai tanda tera. Dari larutan tersebut dipipet sebanyak 25 mL dan dimasukkan dalam erlenmeyer ukuran 300 mL, lalu ditambahkan Bromat

Bromida 0,2 N; 50 mL aquades; 5 mL HCL pekat (digoyang selama 1 menit) kemudian di tambahkan 5 mL Kalium iodida 15% (digoyang kembali selama 1 menit), ditambahkan lagi 5 tetes amilum (sebagai indikator) dan digoyang lagi selama 1 menit, selanjutnya di titrasi dengan Natrium thiosulfat (Na_2SO_3) 0,1 N.

$$\text{Kadar fenol} = Y$$

$$Y = \frac{(\text{mL titer blanko} - \text{mL titer contoh}) \times \text{BM fenol}/6 \times 1.000}{0,1 \times \text{bobot contoh (g)}}$$

2.4.2 Analisa Total Asam (AOAC, 1990)

Sebanyak 5 mL asap cair ditambahkan 100 mL aquades, lalu di kocok sampai homogen kemudian tambahkan 3 tetes indikator pp. Selanjutnya dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai berwarna merah muda. Total asam yang terukur dianggap sebagai asam asetat. Kadar Asam Asetat = Y

$$Y = \frac{\text{Jumlah mL titer} \times \text{Normalitet NaOH} \times 60}{\text{Volume contoh (mL)} \times 1.000}$$

2.4.3 Analisa Karbonil

Analisa karbonil asap cair menggunakan spektrometer 21D UV-160 metoda colormetrik.

2.4.3 Nilai pH

Untuk mengetahui nilai pH asap cair yang dihasilkan, maka pada penelitian ini dilakukan penetapan pH menggunakan pH meter digital *Waterproof* Hanna' dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam aquades terlebih dahulu, lalu dilap dengan *tissue*. Selanjutnya elektroda di masukkan ke dalam contoh asap cair. Dicatat nilai pH yang muncul dilayar monitor

2.5. Analisis Data

Data karakteristik asap cair dari berbagai jenis bahan baku yang diperoleh selanjutnya dianalisis statistik dengan menggunakan *Software Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 16 dengan metode *One Way Anova* dan *Univariate Analysis of Variance* dengan signifikan 5% pada perbandingan *means* menggunakan metode *Duncan* pada taraf $\alpha = 5\%$.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Proksimat Bahan Baku

Hasil analisis Hasil Analisis Kadar Air, Abu, Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin Bahan Baku Lokal untuk Produksi Asap Cair dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut.

Tabel 1
Hasil Analisis Kadar Air, Abu, Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin
Bahan Baku Lokal untuk Produksi Asap Cair

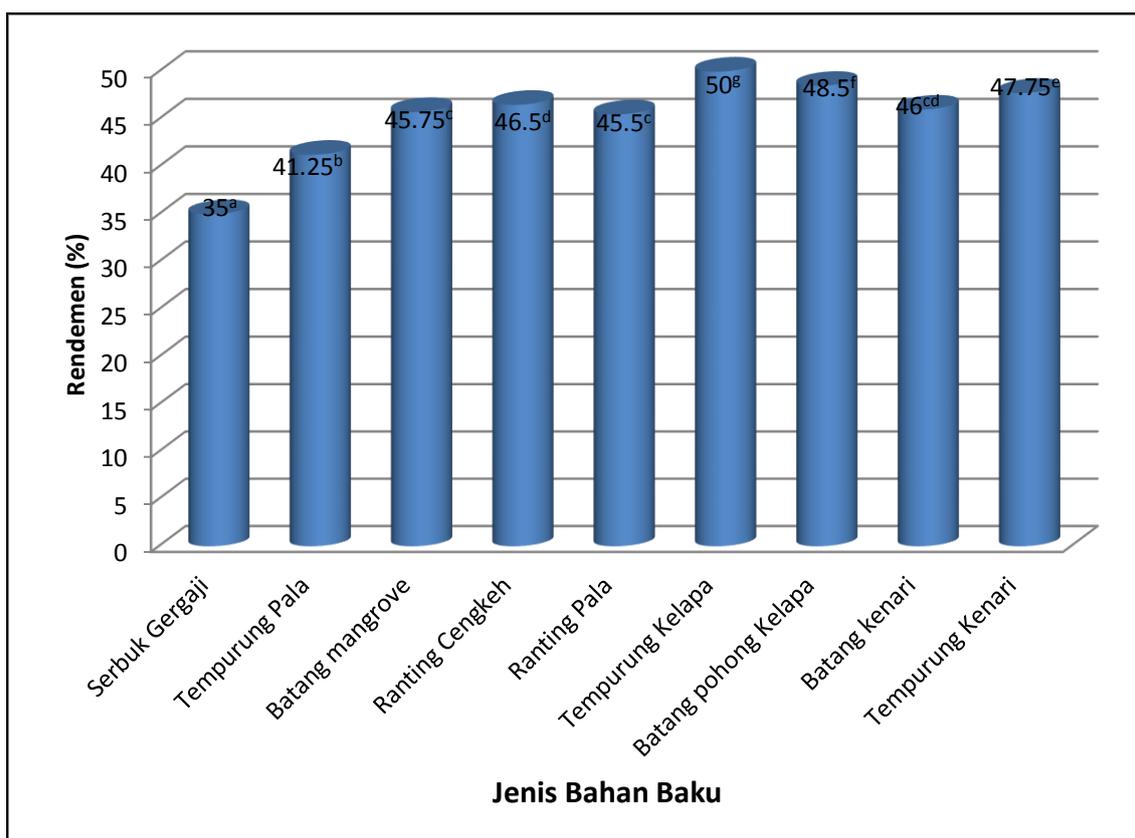
BAHAN BAKU	HASIL ANALISIS				
	Kadar Air	Kadar Abu	Hemiselulosa	Selulosa	Lignin
Serbuk Gergaji	10,89	1,35	15,51	35,33	27,36
Tempurung Pala	9,33	6,63	46,82	21,34	12,08
Batang mangrove	10,72	1,17	19,78	32,46	25,34
Ranting Cengkeh	10,56	2,28	28,74	25,09	22,31
Ranting Pala	12,18	2,62	20,95	31,42	28,60
Tempurung Kelapa	9,16	11,27	25,01	22,32	28,62
Batang pohong Kelapa	10,60	1,39	18,58	36,77	26,65
Batang kenari	10,37	1,18	21,92	29,43	23,52
Tempurung Kenari	7,39	5,30	19,72	32,88	31,45

Komposisi kimia tempurung kenari yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, abu dan air dengan persentase masing-masing sekitar 39,24; 9,25; 38,00; 11,72 dan 1,79% (Yusnaini *et al.*, 2013). Komposisi kimia tempurung kenari berbeda sama dengan tempurung kelapa hibrida hasil penelitian Kadir *et al.* (2010) dengan kadar selulosa 24,44% dan hemiselulosa 28,61%, sedangkan kelapa lokal hasil penelitian Tranggono *et al.* (1996) yang didominasi oleh lignin sekitar 50,44%.

Selulosa, hemiselulosa dan lignin merupakan komponen kimia utama tempurung kelapa dan bahan berkayu lainnya yang menjadi penentu kadar asam, karbonil dan fenol asap cair (Gratisito *et al.*, 2008; Jangchud *et al.*, 2007; Rodrigues dan Pinto, 2007). Proses degradasi termal pada suhu relatif rendah terjadi lebih cepat pada bahan baku yang komponen dominannya adalah hemiselulosa dan selulosa dibandingkan dengan bahan baku yang komponen dominannya lignin (Girard, 1992).

3.2 Rendemen

Rendemen asap cair yang diperoleh dari berbagai bahan baku lokal dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Rendemen dari Berbagai Bahan Baku Lokal

Rendemen yang tertinggi diperoleh pada bahan baku Tempurung Kelapa sekitar 50%, kemudian berturut-turut batang pohon kelapa, tempurung kenari dan ranting cengkeh. Rendemen asap cair dari tempurung kenari berturut-turut adalah 42,58% (Yusnaini *et al.*, 2013). Rendemen asap cair tersebut hampir sama dengan rendemen asap cair tempurung kelapa hibrida sekitar 42,62% (Kadir *et al.*, 2010), namun lebih rendah dari hasil penelitian Tranggono *et al.* (1996) dengan bahan baku tempurung kelapa menghasilkan rendemen sekitar 52,85%.

3.3 Kualitas Asap Cair dari Bahan Baku Lokal

Hasil analisis kualitas asap cair dari berbagai bahan baku lokal dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Hasil penelitian dengan bahan baku tempurung kelapa lokal (Ternate) berbeda dengan hasil penelitian Darmadji (1996) dengan bahan baku tempurung kelapa lokal (sampel diambil di Yogyakarta) diperoleh kadar fenol 3,13%; karbonil 9,30%; asam 9,6% dan pH 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fenol asap cair berbeda nyata ($P < 0,05$) antar bahan baku, kecuali tempurung pala dengan ranting pala, batang mangrove dengan batang pohon kenari dan batang pohon kelapa dengan ranting cengkeh. Pada kadar karbonil, tempurung kenari dan batang mangrove berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan sampel yang lain. Kadar asam asetat sampel serbuk gergaji, tempurung kenari, dan ranting cengkeh berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan sampel lain.

Tabel 2
Hasil Analisis Kualitas asap Cair dari Berbagai Bahan Baku Lokal

Bahan Baku	Variabel Kualitas				
	Fenol (%)	Karbonil (%)	Asam Asetat (%)	pH	Bj
Serbuk Gergaji	2,19 ^a	9,39 ^b	5,91 ^a	2,65 ^{bc}	0,96 ^a
Tempurung Pala	2,77 ^b	9,95 ^{bc}	8,14 ^b	2,85 ^d	0,95 ^a
Batang mangrove	4,10 ^d	12,93 ^f	9,66 ^c	2,50 ^a	0,97 ^{ab}
Ranting Cengkeh	4,78 ^e	11,48 ^{de}	14,27 ^f	2,60 ^b	0,98 ^{bc}
Ranting Pala	2,80 ^b	10,21 ^c	7,97 ^b	2,80 ^d	0,99 ^{bcd}
Tempurung Kelapa	5,06 ^f	11,00 ^d	13,33 ^e	2,70 ^c	1,01 ^d
Batang pohong Kelapa	4,58 ^e	11,67 ^{de}	10,10 ^c	2,70 ^c	0,97 ^{ab}
Batang pohong Kenari	4,10 ^d	12,01 ^e	8,47 ^b	2,60 ^b	1,00 ^{cd}
Tempurung Kenari	3,14 ^c	1,70 ^a	11,04 ^d	2,95 ^e	0,97 ^{ab}

Tempurung kenari berpotensi digunakan sebagai bahan baku produksi asap cair dengan rendemen 43 – 48%. Kadar fenol, karbonil dan asam asap cair tempurung kenari sebelum destilasi masing – masing 10,746 – 13,506%; 34,167 – 45,625 dan 12,380 – 13,482 dan setelah destilasi berkisar 1,720 – 3,821%; 27,656 – 30,911 dan 8,366 - 9,430% (Yusnaini, 2009).

Komposisi kimia tempurung biji nyamplung adalah kadar air 14,4%, hemiselulosa 10,64%, selulosa 25,19%, dan lignin 45,51%. Komposisi kimia asap cair tempurung biji nyamplung pada suhu 300°C teridentifikasi 42 komponen dan komponen yang dominan adalah asam asetat (29,83%), 350°C teridentifikasi 42 komponen dan komponen yang dominan adalah asam asetat (21,42%) dan 400°C teridentifikasi 48 komponen dan komponen yang dominan adalah asam asetat (24,34%) (Indah Rodianawati, 2012).

Asap cair merupakan cairan kondensat asap hasil pirolisis kayu yang mengandung beberapa senyawa dengan penyusun utama asam, fenol dan karbonil sebagai hasil degradasi termal komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin. Senyawa asam, fenol dan karbonil dalam asap cair tersebut memiliki kontribusi dalam memberikan sifat karakteristik aroma, warna dan flavor, dan juga sebagai antioksidan dan antimikrobia (Girard, 1992; Tranggono *et al.*, 1992).

Pirolisis merupakan proses pemecahan lignoselulosa oleh panas dengan oksigen yang terbatas dan menghasilkan gas, cairan dan arang yang jumlahnya tergantung pada jenis bahan, metode dan kondisi pirolisis (Girard, 1992). Selanjutnya dijelaskan bahwa tiga unsur utama kayu adalah selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Proporsi tiga polimer struktural ini bervariasi pada setiap tipe kayu, namun secara kasar dalam rasio 2 bagian selulosa, 1 bagian lignin, dan 1 hemiselulosa.

Menurut Girard (1992) dan Maga (1987) selama degradasi termal terjadi evaporasi air pada suhu 120° – 150°C, pirolisis hemiselulosa pada suhu 200° – 250°C, pirolisis selulosa pada suhu 280° – 320°C dan pirolisis lignin pada suhu 400°C. Pirolisis

pada suhu lebih dari 400°C diikuti kenaikan senyawa tar dan PAHs. Senyawa-senyawa yang ada pada asap cair berbeda dalam proporsinya, tergantung pada jenis kayu, kadar air kayu dan suhu pirolisis yang digunakan (Hamm, 1977).

Komponen kayu yang pertama kali mengalami dekomposisi adalah hemiselulosa, dengan komponen penyusun glukosa, mannanosa, galaktosa, xilosa, arabinosa, rhamnosa, 4-O-metil-asam galakturonat dan asam galakturonat (Maga, 1988). Pirolisis hemiselulosa mengarah ke formasi furfural, furan, dan derivat-derivatnya bersama dengan suatu seri panjang asam karboksilat (Girard, 1992). Hal ini sejalan dengan pernyataan Maga (1987) bahwa hemiselulosa menghasilkan furfural (2-furankarboksaldehid), furan dan asam karboksilat serta tar pada proses pirolisis dengan suhu yang tinggi.

4. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa berdasarkan rendemen dan kualitas kimia asap cair maka penggunaan bahan baku ranting cengkeh untuk produksi asap cair lebih unggul.

Daftar Pustaka

- AOAC. (1995). *Official Methods of Analyses*, 16 ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- Darmadji. P. (1996). *Aktivitas antibakteri asap cair yang diproduksi dari berbagai macam limbah pertanian*. Agritech. 16 : 19-22
- Darmadji, P., Oramahi, H. A., Haryadi, dan Armunanto R. (2000). *Optimasi produksi dan sifat fungsional asap kayu karet*, Agritech, 20 : 147-155.
- Estrada, M. R., Boyle, E. A. E., and Marsden J. L. (1998). *Liquid smoke effects on Escherichia coli O 157: H7 and its antioxidant properties in beef products*. J. Food Sci., 63 : 159-153.
- Girard, J.P. (1992). *Smoking in Technology of Meat and Meat Product*. Ellis Horwood, New York.
- Hamm, R., L. (1977). *Analysis of smoke and smoke food*, Pure and Appl, Chem., Pergamon Press. 949 : 1655-1666.
- Indah Rodianawati. (2012). *Komposisi Kimia Asap Cair Tempurung Biji Nyamplung (Calophyllum inophyllum Linn)*. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Proses dan Produk Berbasis Sumber Daya Alam Indonesia dan Pelatihan Keselamatan Industri Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kadir, S., Darmadji, P., Hidayat, C., dan Supriyadi. (2010). *Fraksinasi dan indentifikasi senyawa volatil pada asap cair tempurung kelapa hibrida*, Agritech. 30 : 57-67.
- Luck, E., and Jager, M. (1995). *Antimicrobial Food Additives ; Characteristics, Uses, Effect*, 2nd Revised and Enlarged, Springer, Berlin.
- Maga, J. A. (1987). *Smoke in Food Processing*. CRC, Press, Inc Boca Raton, Florida.

- Tranggono, Suhardi, B., Setiadji, Supranto, Darmadji, P., dan Sudarmanto. (1996). *Identifikasi asap cair dari berbagai jenis kayu dan tempurung kelapa. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 1 (2) : 15-24.
- Yusnaini. (2009). *Kajian Awal Potensi Tempurung Kenari Sebagai Bahan Baku Produksi Asap Cair. Laporan Penelitian Mandiri*. Universitas Khairun, Ternate.
- Yusnaini, Soeparno, Suryanto, E., dan Armunanto,R. (2012).*Aktivitas antibakteri asap cair tempurung kenari*. *Cannarium* (14) 1 : 111-119.
- Yusnaini, Soeparno, Suryanto, E., dan Armunanto,R. (2012).*Physical, chemical and sensory properties of kenari (canariunindicum L,) Shell liquid smoke-immersed-beef on different level of dilution*. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* (37) 1 : 27 – 33.
- Yusnaini, Soeparno, Suryanto, E., dan Armunanto,R. (2013). *Kajian Karakteristik Asap CAir Tempurung Kenari (Canarium inducim L.) sebagai pengembang Flavor*. Disertasi. Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Univeristas Gadjah Mada, Yogyakarta.