

PRODUKSI ASAP CAIR BERBAHAN DASAR KULIT BATANG SAGU ASAL PAPUA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI PIROLISIS

Sarman Oktovianus Gultom¹⁾, Isak Silamba¹⁾, Purnama Darmadji²⁾, Yudi Prayitno²⁾

¹⁾*Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Papua
Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari-Papua Barat.*

²⁾*Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada
e-mail: sarmangultom@yahoo.com*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pembuatan asap cair berbahan baku kulit sagu asal Papua dengan melihat rendemen, kandungan serta sifat fisik asap cair. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan proses pirolisis kulit batang sagu pada suhu 450°C dan dilanjutkan dengan proses redestilasi untuk menghasilkan asap cair redestilasi yang lebih jernih. Kulit batang sagu yang digunakan memiliki kadar air sebesar 10,4% dengan kadar selulosa, hemiselulosa dan ligni berturut-turut sebesar 52,6%, 30,2%, dan 17,1%. Pada proses pembuatan asap cair dihasilkan produk samping, yaitu tar dan arang hasil pembakaran kulit batang sagu. Asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis merupakan asap cair kasar karena masih bercampur dengan tar. Asap cair kasar masih perlu dilakukan redestilasi untuk menghasilkan asap cair redestilasi yang aman diaplikasikan pada bahan pangan. Rendemen asap cair yang diperoleh sebesar 32,6% dimana warna asap cair kuning kecoklatan diakibatkan telah terjadinya pirolisa lignin.

Kata kunci: asap cair, pirolisis, kulit sagu, suhu, rendemen.

PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon* Sp.) merupakan salah satu sumber bahan pangan di beberapa daerah di Indonesia seperti Maluku, Papua, Mentawai, dan Sulawesi (Haryanto dan Pangloli, 1992). Flach (1997) menyebutkan bahwa dari 2,2 juta ha lahan sagu yang ada di seluruh dunia, sekitar 1.4 juta ha terdapat di hutan-hutan Indonesia dan sekitar 0,994 juta areal sagu terdapat di Papua. Sedangkan, Haryanto dan Pangloli (1992) melaporkan bahwa tanaman sagu tersebar hampir diseluruh wilayah Papua, mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi.

Pada umumnya, dalam menghasilkan pati sagu, masyarakat Papua pengolah sagu memilih batang sagu yang telah matang dan siap dipanen sehingga dapat menghasilkan pati sagu yang optimal. Batang sagu tersebut kemudian dibersihkan dan di keluarkan kulitnya untuk diambil empulur dimana pati sagu berada. Kulit batang sagu tersebut hanya dibuang sebagai limbah tanpa dimanfaatkan kembali. Secara umum, rendemen pati sagu yang dihasilkan untuk setiap pohon sagu adalah sebesar 30%, sedangkan limbah yang dibuang dari proses pengolahan sagu adalah sebesar 70%, dimana sebagian besarnya adalah limbah kulit batang sagu.

Berdasarkan beberapa kajian, komposisi kulit batang sagu adalah lignin, selulosa dan hemiselulosa. Oleh sebab itu, kulit batang sagu dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan acap cair. Asap cair merupakan asam cuka (vinegar) diperoleh dari proses

pirolisis menggunakan bahan baku yang mengandung bahan selulosa, hemiselulosa dan lignin. Asap cair merupakan fraksi cairan yang mengandung komponen senyawa kimia yang sangat kompleks, terdiri dari aldehid, keton, alkohol, asam karboksilat, ester, furan, turunan piran, fenol, turunan fenol (senyawa-senyawa fenolat), hidrokarbon, dan senyawa-senyawa nitrogen diperoleh melalui degradasi termal biomassa yang mengandung lignin, hemiselulosa, dan selulosa dengan sedikit oksigen (Visciano et al., 2008; Manu et al., 2009).

Melihat besarnya potensi ketersediaan kulit batang sagu yang ada di Papua serta belum termanfaatkannya kulit batang sagu tersebut, maka penelitian asap cair dari kulit batang sagu penting untuk dilakukan. Komponen bioaktif yang terkandung di dalam asap cair dari kulit batang sagu tersebut perlu diketahui untuk nantinya dapat diaplikasikan pada produk pangan, khususnya pada ikan cakalang asap asal Manokwari. Daya simpan serta penghambatan pertumbuhan mikroba pada ikan cakalang asap menjadi fokus dari pengaplikasian asap cair yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan di dua laboratorium, yaitu Laboratorium Teknologi Pertanian UNIPA dan Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada. Persiapan kulit batang sagu sebagai sampel penelitian disiapkan di Laboratorium Teknologi Pertanian sedangkan proses pirolisis hingga analisis asap cair dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah kulit batang sagu yang tumbuh di Papua. Bahan kimia yang digunakan dalam melakukan analisis antara lain akuades, larutan garam, larutan asam galat. Alat-alat yang digunakan antara lain peralatan gelas, termometer, dan timbangan analitik

Analisis

Uji Kadar Air (AOAC, 1990)

Kulit batang sagu yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 gr dalam botol yang telah diketahui berat konstannya. Sampel dioven pada suhu 105°C selama 3-5 jam kemudian sampel dikeluarkan dan didinginkan dalam eksikator, kemudian ditimbang. Sampel dipanaskan kembali dalam oven selama 30 menit, dikeluarkan dan didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang hingga mencapai berat konstan (selisih penimbangan $\leq 0,2$ mg).

Uji kadar selulosa, hemiselulosa, lignin (metode fraksinasi Cheeson, 1987)

Kulit batang sagu yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 gr (a) kemudian dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditambahkan 150 ml aquades dan direflux pada suhu 100°C selama 1 jam. Bahan disaring dan dicuci dengan aquades sebanyak 300 ml. Residu

dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C sampai berat konstan (b) (a). Residu kering dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditambahkan 150 ml H₂SO₄ 1 N dan refluks pada suhu 100°C selama 1 jam. Selanjutnya dilakukan penyaringan dan pencucian residu dengan aquades panas 300 ml. Residu dikeringkan dan ditimbang hingga berat konstan (c) (b). Residu yang telah kering didestruksi dengan 10 ml H₂SO₄ 72% pada suhu kamar selama 4 jam kemudian ditambahkan 150 ml H₂SO₄ 1 N dan refluks pada suhu 100°C selama 1,5 jam kemudian disaring dan residu dicuci dengan air panas 400 ml. Residu dikeringkan dan ditimbang sampai berat konstan (d) (c). Residu kering diabukan dan ditimbang hingga berat konstan (e) (d).

Perhitungan:

Kadar Hemiselulosa = $(b-c) 100\%/a$

Kadar selulosa = $(c-d) 100\%/a$

Kadar Lignin = $(d-e) 100\%/a$

Uji proksimat asap cair. Uji proksimat asap cair yaitu kadar fenol dengan menggunakan metode Senterr (1989), kadar karbonil dengan metode Lapin (1951), keasaman dengan pH meter dan titrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi asap cair sangat dipengaruhi oleh komponen penyusun dari bahan yang digunakan. Perbedaan jenis kayu sebagai bahan dasar produksi asap cair dapat memberikan hasil yang berbeda karena tiap jenis kayu memiliki komponen penyusun yang bervariasi. Kandungan air, selulosa, hemiselulosa dan lignin pada bahan akan berpengaruh terhadap rendemen maupun persentase kandungan senyawa pada asap cair yang dihasilkan.

Kulit batang sagu sebagai bahan pembuatan asap cair terlebih dahulu dibersihkan dan dikering agar kadar air bahan menjadi rendah. Setelah dilakukan pengeringan selama 7 hari pada rumah pengering Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Papua, diperoleh kadar air seperti yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air kulit batang sagu yang telah dikeringkan.

Ulangan	Kadar Air (%)
1	10,7
2	10,2
3	10,4
Rata-rata	10,4

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kadar air rata-rata kulit sagu dari 3 kali pengukuran yaitu sebesar 10,4%. Ini menunjukkan bahwa pengeringan kulit sagu selama 7 hari sudah cukup untuk menurunkan kadar air ke level yang tepat untuk dilakukan proses pirolisis. Kadar air bahan dapat mempengaruhi rendemen asap cair yang dihasilkan melalui proses pirolisis. Oleh sebab itu, kadar air yang rendah dapat menghasilkan rendemen asap cair yang tinggi.

Selain kandungan air, produksi asap cair juga dapat dipengaruhi oleh komponen penyusun kulit batang sagu, seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa komponen terbesar penyusun kulit batang sagu adalah selulosa sebesar 52%, diikuti dengan hemiselulosa sebesar 30,2% dan komponen terkecil adalah lignin sebesar 17,1% (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar Selulosa, hemiselulosa, dan lignin pada kulit batang sagu.

Komponen	Kadar (%)
Selulosa	52,6
Hemiselulosa	30,2
Lignin	17,1

Fengel dan Wagener (1995) melaporkan bahwa baik pada kayu lunak maupun kayu keras pada umumnya memiliki komponen selulosa yang hampir seragam jumlahnya, sedangkan kandungan lignin berbeda pada tiap jenis kayu. Darmadji (2000) melaporkan komponen selulosa beberapa jenis bahan dasar produksi asap cair, antara lain sabut sawit (42%), Kolobot (51,2%), Kulit Kakao (45,7%) dan tempurung kelapa (43,6%). Sedangkan komponen lignin pada kulit batang sagu relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan bahan dasar lainnya, seperti tempurung kelapa (44,7%).

Selama proses pembakaran, ketiga komponen pada bahan dasar tersebut, yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin mengalami pirolisa. Proses pirolisa terjadi secara bertahap, diawali dengan penghilangan air dari dalam bahan pada suhu 120-150°C, diikuti tahap kedua yaitu pirolisa hemiselulosa yang terjadi pada suhu 150-200°C, tahap selanjutnya adalah pirolisa selulosa pada suhu 250-300°C dan yang terakhir adalah pirolisa lignin pada suhu 400°C (Darmadji, 2009). Bila suhu pembakaran dinaikkan hingga suhu >500°C, maka akan terbentuk senyawa-senyawa baru prosuk konsensasi, seperti fenol, tar dan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) (Girrard, 1992)

Maga (1993) menjelaskan bahwa proses pirolisa pada kayu akan menghasilkan tiga kelompok senyawa yaitu senyawa mudah menguap yang dapat dikondensasikan, gas-gas yang tidak sapat dikondensasikan dan zat padat berupa arang. Senyawa mudah menguap tersebut jika dikondensasikan akan menghasilkan asap cair, yang mana kandungan utamanya yaitu fenol, karbonil dan asam. Hasil analisis asap cair dari kulit batang sagu terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan senyawa fenol, karbonil, bobot jenis dan keasaman asap cair dari bahan dasar kulit batang sagu

Macam Analisis	Hasil Analisis
Total Asam (%)	10,112
Fenol (%)	0,906
Karbonil (%)	2,117
Bobot Jenis	1,0127
pH-keasaman	2,30

Kadar fenol dan karbonil pada berbagai jenis bahan dasar sangat bervariasi. Pada asap cair dari bahan dasar kulit batang sagu, kadar fenol sangat kecil jika dibandingkan tempurung kelapa yang umum digunakan sebagai bahan dasar asap cair, yaitu sebesar 3,13%. Fenol merupakan produk pirolisa dari senyawa lignin. Dengan demikian rendahnya kadar fenol pada asap cair berbahan dasar kulit batang sagu disebabkan karena rendahnya senyawa lignin pada kulit batang sagu tersebut. Asam, fenol dan karbonil merupakan senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan, antimikroba dan pembuka cita rasa dan warna produk, khususnya produk daging (Girard, 1992).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kulit batang sagu dapat dikonversi menjadi asap cair melalui teknologi pirolisis. Asap cair yang dihasilkan memiliki tiga komponen penting yang sangat berperan dalam pengawetan bahan pangan, yaitu senyawa asam, fenol dan karbonil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah mendanai pelaksanaan penelitian ini melalui skim Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi (PEKERTI) Tahun 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemist, Official Method of Analysis, 18th edition, Benyamin Franklin, Washington D.C.
- Darmadji P., 2009. Teknologi Asap Cair dan Aplikasinya pada Pangan dan Hasil Pertanian. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Flatch M., 1997. Sago Palm Metroxylon sagu Rottb. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Fangel, D. and G. Wegener, 1995. Kayu: Kimia Ultrastruktur, Reaksi-reaksi. Hardono Sastrohamidjoyo (Penterjemah), Gadjah Mada University Press.
- Girard, J.P. 1992. Smoking In Technology of Meat Products. Clermont Ferrand, Ellis Horwood, New York.
- Haryanto, B dan P. Pangloli. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius, Yogyakarta.
- Lappin, A. and G. Clark, 1951. Colorimetric Methods for Determination of Traces of Carbonyl Compounds, Analytical Chem, 23: 541-542
- Maga, J.A., 1993. Smoke in Food Processing. Boca Raton, CRC Press, Florida.

- Manu, R., dan Suparporn, S., 2009, Evaluation of Antioxidant and Radical Scavenging Activities in Pyroligenous Acid Samples, Pure and Applied Chemistry International Conference, 51-53.
- Senterr, S.D.J.A. Robertson and F.I. Meredith, 1989. Phenolic Compounds of The Mesocarp of Cresthauen Peaches During Storage and Ripening, J. Food Sci. 54: 1259-1268.
- Visciano, P., M, Perugini., F, Conte., dan M, Amorena., 2008, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Farmed Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Processed by Traditional Flue Gas Smoking and by Liquid Smoke Flavours, J. Food and Chemical toxicology, 46, 1409-1413