

PEMBUATAN ASAP CAIR (*Liquid Smoke*) DARI LIMBAH SERBUK KAYU JATI DAN KAYU PINUS SECARA PIROLISIS SEBAGAI PENGAWET ALAMI

Nurul Izza^{*1}, Alfian Putra², Zuhra Amalia³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe
24301 Lhokseumawe, Aceh, Indonesia
*e-mail: nurulizza.net2018@gmail.com

Abstract

Research on making liquid smoke from teak and pine sawdust by pyrolysis which will be used as a natural preservative. Pine and teak sawdust carried out a pyrolysis process for 4 hours at a temperature of 400 °C using a pyrolysis reactor with a maximum capacity of 2 kg. The ratio of teak wood powder raw material: pine wood used 1:0; 0:1 and 1:1. Then purified by distillation with a distillation temperature of 100, 101-125, 126-150 °C. Liquid smoke application is used on tofu food with observation time of 2, 3, 4, 5 and 6 days. The quality of the liquid smoke produced is a mixture of sawdust and teak (1:1) at a distillation temperature of 126-150 °C, namely pH 3.1, density 1.028 g/mL and the clearest color and able to preserve food for up to 4 days.

Keywords: *liquid smoke, distillation, teak, pine, pyrolysis*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil hasil hutan terbesar khususnya kayu. Saat ini telah banyak industri yang berdiri untuk memproduksi kayu yang dapat dijadikan sebagai bahan konstruksi bangunan, furnitur, bahan pembuatan kertas dan lain-lain. Angka produksi kayu yang besar menyebabkan limbah yang dihasilkan dari industri kayu juga besar. Limbah dari proses produksi kayu dapat berupa bongkahan, potongan, dan juga serbuk kayu. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan untuk pemanfaatan limbah kayu ialah dengan mengolahnya menjadi asap cair (*liquid smoke*).

Asap cair merupakan hasil perubahan fasa dari gas menjadi liquid yang berasal dari proses pembakaran bahan organik yang banyak mengandung lignin, hemiselulosa, selulosa, dan senyawa karbon lainnya pada suhu tinggi secara langsung maupun tidak

langsung. Proses untuk menghasilkan asap cair disebut pirolisis.

Pirolisis asap cair merupakan suatu proses penguraian bahan organik dengan proses pemanasan pada suhu tinggi tanpa oksigen atau dengan jumlah oksigen yang sedikit dimana bahan baku akan mengalami pemecahan stuktur kimia menjadi fasa gas. Proses ini akan menghasilkan produk utama berupa asap cair (*bio oil*), arang (*char*), dan gas.

Pada penelitian pembuatan asap cair dari berbagai jenis kayu yaitu kayu mahoni, kayu jati, dan campuran kedua kayu tersebut berpengaruh terhadap kualitas asap cair yang dihasilkan. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa yield paling besar dihasilkan pada biomassa jenis kayu campuran sebesar 25%, dengan densitas 3,65 g/cm³, pH yang dihasilkan <5 dan berwarna coklat [1]. Maka dari itu, pada penelitian ini pirolisis campuran bahan baku meliputi limbah serbuk kayu jati dan kayu pinus dapat digunakan sebagai bahan baku

untuk menghasilkan kualitas asap cair yang lebih baik.

Kemurnian senyawa-senyawa yang terkandung didalam asap cair, khususnya fenol dan asam organik mempengaruhi kualitas asap cair. Proses pemurnian yang selama ini dilakukan hanya sebatas proses pengendapan untuk menghilangkan tar dan kotoran lainnya. Akan tetapi, metode ini belum efektif dalam memisahkan kandungan fenol dan asam organik dari asap cair yang kotor. Oleh karena itu, proses pemurnian perlu dilakukan untuk memisahkan kedua senyawa tersebut sehingga dihasilkan asap cair dengan kualitas yang tinggi [2].

Bau asap serta warna kuning pada asap cair dapat dikurangi dengan penyerapan menggunakan arang aktif. Arang aktif yang telah diaktivasi dapat mengurangi bau dan warna asap cair sebesar 20% [3]. Arang aktif bertujuan untuk mendapatkan filtrat asap cair dengan bau asap yang ringan dan tidak menyengat [4].

Asap cair dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, salah satunya untuk mengawetkan atau memperpanjang masa simpan suatu produk [5]. Saat ini penggunaan pengawet seperti formalin dan boraks telah banyak diaplikasikan pada makanan cepat saji seperti tahu, bakso, mie, dan bumbu-bumbu barbeque agar makanan tersebut lebih tahan lama. Penggunaan pengawet kimia yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan manusia. Oleh karena itu asap cair dapat dijadikan solusi untuk memperpanjang umur simpan makanan agar bertahan lebih lama dan tidak berdampak buruk pada kesehatan manusia.

Beberapa negara telah menetapkan standar kualitas asap cair untuk memberikan rambu-rambu bagi produsen. Salah satu adalah yang ditetapkan oleh Asosiasi Asap Cair Jepang, yang menetapkan standar kualitas asap cair seperti di tunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Standar kualitas asap cair di Jepang (Asosiasi Asap Cair Jepang)

No	Parameter	Cuka kayu	Destilat cuka kayu
1	Nilai pH	1,5-3,7	1,5-3,7
2	Berat jenis	>1,005	>1,001
3	Kadar asam organik	1-18%	1-18%
4	Warna	kuning, coklat	tidak berwarna, coklat
5	Transparansi	transparan	transparan
6	Kadar tak larut	tidak ada	tidak ada

METODE

Penelitian dilakukan menggunakan seperangkat alat pirolisis, alat distilasi, dan alat-alat gelas sebagai pendukung. Bahan yang digunakan yaitu limbah serbuk kayu jati dan pinus, dan bahan kimia seperti H₃PO₄ jenuh, asam borat 2%, indikator Tashiro, HCl 0,02N, TCA 7%, K₂CO₃ jenuh (1:1), dan vaselin. Parameter pengujian yang diukur adalah rendemen, nilai pH, nilai densitas, warna asap cair, nilai kadar air tahu, nilai TVB (*total volatile base*) tahu, dan uji organoleptik.

Prosedur Penelitian dan Pengujian

Proses pirolisis

Proses pirolisis serbuk kayu jati dan kayu pinus dilakukan dengan perbandingan (jati:pinus) yaitu 1:0; 0:1; dan 1:1. Serbuk kayu yang telah dikeringkan selama 1 hari ditimbang sebanyak 2 kg kemudian dimasukkan kedalam reaktor pirolisis dengan suhu 400 °C selama 4 jam. Lalu asap yang dihasilkan dikondensasi dan diperoleh asap cair yang masih berwarna gelap akibat adanya senyawa tar. Asap cair didiamkan selama 24 jam untuk memisahkan senyawa tar. Lalu asap cair disaring dan dianalisis.

Distilasi

Asap cair hasil pirolisis dilakukan proses pemurnian lebih lanjut dengan proses distilasi dengan variasi suhu ≤100 °C, 101-

125 °C, 126-150 °C selama 3 jam, kemudian distilat ditampung untuk proses selanjutnya.

Filtrasi

Distilat asap cair yang dihasilkan dilakukan proses filtrasi dengan menggunakan karbon aktif yang diperoleh dari produk samping hasil pirolisis kemudian diaktivasi dengan larutan H_3PO_4 jenuh. Tujuan dilakukannya filtrasi yaitu agar diperoleh asap cair dengan warna yang jernih serta bau yang tidak terlalu menyengat. Kemudian dianalisis.

Tahap Analisis

Rendemen

Bahan baku asap cair ditimbang beratnya. Kemudian hitung berat asap cair yang dihasilkan. Rendemen asap cair dapat diperoleh dengan rumus berikut :

$$\frac{\text{Berat asap cair yang diperoleh (output)}}{\text{Berat bahan baku awal (input)}} \times 100\% \quad (1)$$

pH

Pada pengujian pH setelah proses pirolisis, kertas pH dicelupkan kedalam sampel asap cair, kemudian didiamkan sebentar. Lalu baca hasil pH yang diperoleh. Pada pengujian setelah distilasi, pH meter dicelupkan kedalam sampel asap cair sampai diperoleh pembacaan yang tetap, dan catat hasil pembacaan pada tampilan.

Densitas

Piknometer ditimbang menggunakan neraca analitik. Selanjutnya piknometer diisi dengan asap cair hingga tanpa gelembung udara. Lalu ditimbang kembali. Perhitungan densitas asap cair :

$$\rho = \frac{(\text{pikno} + \text{asap cair}) - (\text{pikno kosong})}{\text{Volume piknometer}} \quad (2)$$

Kadar air

Cawan kosong dikeringkan kedalam oven selama 2 jam dengan suhu 105 °C sampai diperoleh berat konstan. Cawan yang

telah dioven didinginkan dalam desikator selama 30 menit sampai mencapai suhu ruang dan ditimbang (A). Sampel asap cair ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan (B). Cawan yang telah diisi sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai berat konstan. Sampel dipindahkan dengan menggunakan alat penjepit kedalam desikator selama ± 30 menit, kemudian ditimbang berat akhir (C). Perhitungan kadar air asap cair :

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \quad (3)$$

Uji TVB (Total Volatile Base)

Uji TVB-N dilakukan berdasarkan SNI-01-4495-1998. Sampel tahu yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 g. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam blender dan ditambah 75 ml larutan TCA 7% dan dihaluskan kembali selama 1 menit. Selanjutnya sampel disaring dan diuji kadar TVB-Nnya. Sejumlah 1 ml asam borat dimasukkan ke dalam inner chamber cawan conway, kemudian filtrat sampel dimasukkan ke bagian luar cawan conway. Selanjutnya, cawan conway ditutup, lalu ditambahkan 1 ml larutan K_2CO_3 pada bagian luar. Bagi blanko, filtrat diganti dengan larutan TCA 5%. Inkubasi sampel pada suhu 35 °C selama 2 jam. Setelah diinkubasi bagian dalam cawan conway, baik pada blanko maupun sampel, dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai berwarna merah muda seperti pada blanko [6]. Hasil titrasi dicatat dan dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{MgN\%} = \frac{(V_{\text{sampel}} - V_{\text{blanko}}) \times N_{\text{HCL}} \times 14,007 \times 100}{\text{Berat (gr) sampel}} \quad (4)$$

Uji organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan pada 20 panelis dengan memanfaatkan indra manusia untuk menganalisa kualitas dan keamanan suatu produk meliputi bau, warna, dan penampakan. Panelis akan menilai

berdasarkan skala dan keterangan yang telah ditentukan.

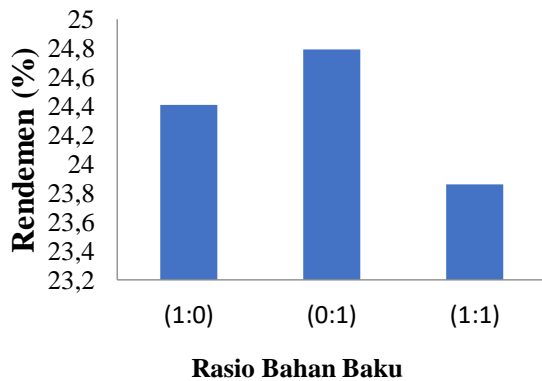
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pembuatan asap cair (*Liquid Smoke*) dari limbah serbuk kayu Jati dan kayu Pinus secara pirolisis sebagai pengawet alami dengan memvariasikan rasio bahan baku, suhu distilasi, dan juga waktu pengawetan, maka dapat diketahui nilai rendemen, nilai pH, nilai densitas, warna asap cair, nilai kadar air tahu, nilai TVB (*total volatile base*) tahu, dan uji organoleptik.

Pengaruh Perbandingan Jenis Bahan Baku Terhadap Kualitas Asap Cair

Rendemen

Pengaruh rasio bahan baku terhadap rendemen asap cair diperlihatkan pada Gambar 1.



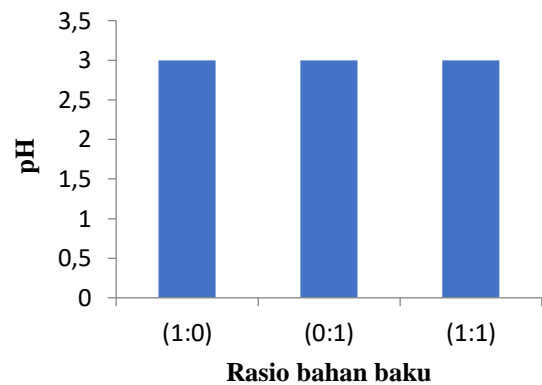
Gambar 1. Pengaruh perbandingan bahan baku terhadap rendemen asap cair

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persen rendemen yang paling besar diperoleh dari bahan baku dengan rasio (0:1) atau kayu pinus sebesar 24,79%. Sedangkan persen rendemen asap cair paling rendah diperoleh dari rasio (1:1) atau kayu campuran yaitu sebesar 24,86%. Secara keseluruhan perbedaan persen rendemen dari masing-masing rasio tidaklah terlalu berbeda. Persen rendemen yang berbeda-beda disebabkan oleh banyaknya

komponen-komponen penyusun kayu seperti lignin dan selulosa dari masing-masing bahan baku yang berbeda [1]. Selain itu, asap cair yang dihasilkan merupakan asap cair grade 3 yang masih mengandung kadar air yang tercampur dalam produk asap karena belum melalui proses pemurnian lebih lanjut sehingga rendemen yang dihasilkan lebih banyak [7].

pH

Pengaruh rasio bahan baku terhadap pH asap cair diperlihatkan pada Gambar 2.

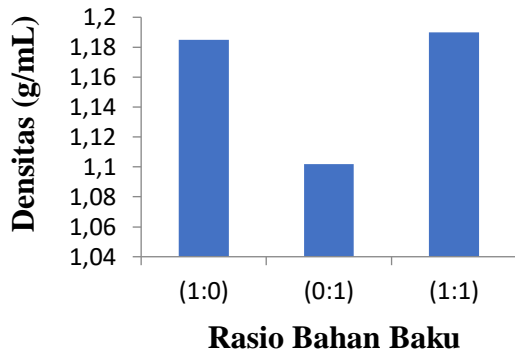


Gambar 2. Grafik pengaruh perbandingan bahan baku terhadap pH asap cair

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH asap cair hasil pirolisis dari berbagai rasio bahan baku sudah memenuhi standar asap cair kualitas Jepang yang berkisar antara 1,5-3,7. pH yang dihasilkan menunjukkan bahwa produk asap cair bersifat asam. Proses pirolisis pada tahap suhu diatas 200 °C merupakan reaksi eksotermis, yaitu reaksi yang menghasilkan panas. Pada tahap ini proses dekomposisi meningkat pesat, sifat keasaman dari produk asap cair ini sebagian besar dipengaruhi oleh komponen-komponen kayu yang terdekomposisi selama proses pirolisis seperti hemiselulosa dan selulosa. Pada suhu 200-250 °C terjadi dekomposisi hemiselulosa dan pada suhu 280-350 °C terjadi dekomposisi selulosa [8], yang menghasilkan senyawa asam organik seperti asam asetat.

Densitas

Pengaruh rasio bahan baku terhadap densitas asap cair diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik pengaruh perbandingan bahan baku terhadap densitas asap cair

Pada grafik diatas menunjukkan nilai densitas dari asap cair hasil pirolisis dari berbagai rasio bahan baku. Densitas merupakan perbandingan berat suatu sampel setiap satuan volume. Hasil penelitian menunjukkan densitas asap cair yang dihasilkan setelah proses pirolisis ini sesuai dengan standar asap cair kualitas Jepang yaitu >1,005 [9]. Densitas yang paling besar diperoleh dari rasio (1:1) atau kayu campuran sebesar 1,19 g/mL. kemudian diikuti dengan densitas pada rasio (1:0) atau kayu jati sebesar 1,185 g/mL dan rasio (0:1) atau kayu pinus sebesar 1,102 g/mL. Besarnya nilai densitas menunjukkan bahwa asap cair banyak mengandung senyawa-senyawa seperti asam, fenol, karbonil, serta produk samping yang berupa senyawa tar. Senyawa tar merupakan fraksi tak larut tersusun atas turunan lignin yang terbentuk pada suhu tinggi dan produk samping asap cair yang tidak diinginkan.

Warna

Warna asap cair yang dihasilkan pada proses pirolisis dari berbagai rasio bahan baku ini sudah sesuai dengan Standar Asap Cair Kualitas Jepang yaitu berwarna kuning sampai kecoklatan [9]. Warna asap cair yang dihasilkan ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Warna asap cair hasil pirolisis

No	Rasio bahan baku	Warna
1	(1:0)	Coklat kemerahan
2	(0:1)	Coklat muda
3	(1:1)	Coklat tua

Perbandingan jenis bahan baku berpengaruh pada warna asap cair yang dihasilkan. Asap cair yang paling gelap dihasilkan oleh asap cair rasio (1:1) atau kayu campuran yang berwarna coklat tua. Sedangkan asap cair yang paling terang diperoleh dari rasio (0:1) atau kayu pinus yang berwarna coklat muda. Selain senyawa karbonil yang berperan sebagai pemberi warna pada asap cair, warna asap cair yang gelap disebabkan oleh masih adanya senyawa tar yang terkandung dalam asap cair tersebut. tar merupakan senyawa yang pada dasarnya berwarna hitam, bersifat racun, dan memiliki berat molekul tinggi. Oleh sebab itu untuk memperoleh asap cair yang bebas dari kandungan tar perlu dilakukan proses distilasi lebih lanjut dengan maksud agar menghasilkan asap cair dengan warna yang lebih jernih sehingga dapat diaplikasikan ke produk pangan. Namun demikian kualitas warna yang dihasilkan sesuai dengan yang disarankan oleh *quality of liquid smoke Japan*, dimana warna yang sesuai mutu asap cair adalah kuning, coklat dan coklat kemerahan.

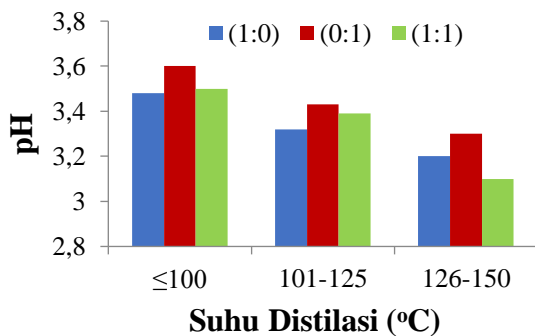
Pengaruh Suhu Distilasi Terhadap Kualitas Asap Cair

pH

Pengaruh suhu distilasi terhadap pH asap cair diperlihatkan pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai pH asap cair yang dihasilkan pada proses distilasi sudah sesuai dengan standar asap cair kualitas Jepang yang berkisar 1,5-3,7 [9]. Secara keseluruhan, nilai pH asap cair yang dihasilkan tidak jauh berbeda. nilai pH asap cair yang paling rendah terdapat pada suhu distilasi 126-150

°C yaitu pada rasio bahan baku (1:1) atau kayu campuran sebesar 3,1. Sedangkan pH yang paling besar terdapat pada suhu distilasi ≤ 100 °C yaitu pada rasio (0:1) atau kayu pinus sebesar 3,6. Semakin tinggi suhu distilasi maka nilai pH akan semakin rendah. Nilai pH yang rendah dikarenakan adanya kandungan asam organik di dalam asap cair yang menguap pada titik didihnya. Semakin tinggi kadar senyawa asam organik dalam asap cair maka nilai pH nya akan semakin rendah. Asap cair yang berkualitas tinggi memiliki nilai pH yang rendah. Nilai pH yang semakin rendah menunjukkan bahwa kualitas asap cair yang dihasilkan semakin bagus. Hal tersebut berpengaruh pada sifat organoleptik dan daya simpan produk asap. Pada pH yang rendah, bakteri atau mikroba sebagai pengganggu dalam proses pengawetan akan sulit untuk hidup dan berkembang sehingga produk makanan akan bertahan lama/awet.



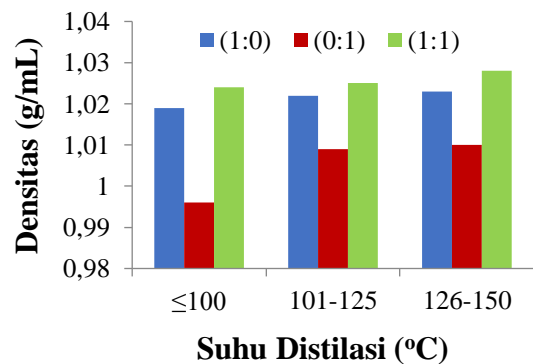
Gambar 4. Grafik pengaruh suhu distilasi terhadap pH asap cair

Densitas

Pengaruh suhu distilasi terhadap densitas asap cair diperlihatkan pada Gambar 5.

Gambar 5 memperlihatkan pengaruh suhu distilasi terhadap densitas asap cair yang dihasilkan. Densitas asap cair hasil distilasi lebih rendah dari densitas asap cair hasil pirolisis dikarenakan sudah mengalami proses pemurnian (distilasi) dengan memisahkan kandungan tar dalam asap cair yang bersifat racun. Berdasarkan grafik tersebut, densitas asap cair yang dihasilkan sudah sesuai dengan standar asap cair kualitas Jepang yaitu $>1,005$ [9] kecuali

pada densitas asap cair rasio (0:1) atau kayu pinus pada suhu distilasi ≤ 100 °C. Hal tersebut dikarenakan banyak mengandung kandungan air sehingga densitas mendekati densitas air. Semakin tinggi suhu distilasi maka densitas asap cair yang dihasilkan semakin besar. Densitas asap cair paling besar diperoleh dari rasio (1:1) atau kayu campuran pada suhu distilasi 126-150 °C sebesar 1,028 g/mL. Sedangkan densitas asap cair paling rendah diperoleh dari rasio (0:1) atau kayu pinus pada suhu distilasi ≤ 100 °C sebesar 0,996 g/mL. Dari data terlihat pencampuran bahan baku juga akan meningkatkan densitas asap cair, hal ini terlihat bahwa densitas kayu pinus akan meningkat ketika dicampurkan dengan kayu jati.



Gambar 5. Grafik pengaruh suhu distilasi terhadap densitas asap cair

Warna

Pengaruh suhu distilasi terhadap warna asap cair diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Warna asap cair hasil pirolisis

Rasio bahan baku	Warna
(1:0)	kuning agak kecoklatan
	coklat
	coklat muda
(0:1)	kuning keemasan
	coklat
	coklat muda
(1:1)	kuning terang
	krem terang
	krem agak putih

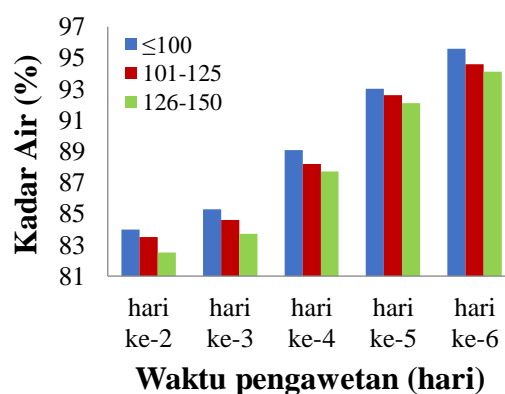
Peningkatan suhu distilasi memberikan pengaruh pada warna asap cair yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu distilasi, maka warna asap cair yang dihasilkan semakin terang dan bagus. Proses distilasi dapat menyisahkan senyawa-senyawa pengotor seperti tar. Tar memiliki titik didih tinggi diatas suhu 200 °C, sehingga dengan variasi suhu distilasi, senyawa tar dapat dipisahkan dan akan tertinggal dalam bentuk residu hitam. Senyawa karbonil yang berperan dalam pembentukan warna asap cair akan menurun dengan meningkatnya suhu distilasi. Hal tersebut dikarenakan senyawa karbonil memiliki titik didih yang rendah. Pada suhu distilasi ≤ 100 °C warna asap cair agak lebih gelap dari pada suhu 101-125 °C dan suhu 126-150 °C. Hal tersebut dikarenakan senyawa karbonil memiliki titik didih ≤ 100 °C sehingga akan menguap pada suhu ≤ 100 °C. Dari keseluruhan warna yang dihasilkan setelah proses distilasi, warna asap cair dari rasio (1:1) atau kayu campuran pada suhu distilasi 126-150 °C lebih terang.

Setelah proses distilasi, dilakukan proses filtrasi menggunakan karbon aktif. Proses penyaringan dengan karbon aktif memberikan pengaruh pada warna serta aroma asap cair, dimana warna asap cair yang dihasilkan menjadi lebih jernih serta aroma asap cair yang tidak terlalu menyengat.

Pengaruh Waktu Pengawetan Menggunakan Asap Cair Terhadap Kualitas Produk Tahu

Kadar air (%)

Pengaruh waktu pengawetan terhadap kadar air asap cair diperlihatkan pada Gambar 6.

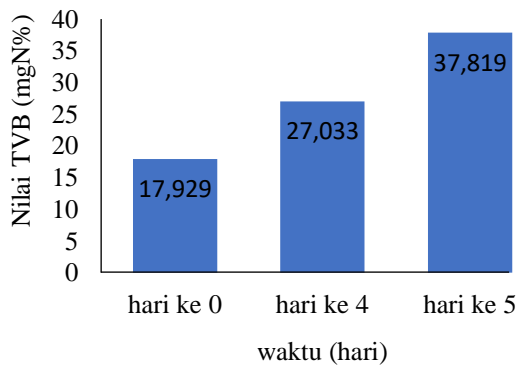


Gambar 6. Grafik Pengaruh Waktu Pengawetan Terhadap Kadar Air Tahu

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa kadar air tahu mengalami kenaikan seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Semakin tingginya suhu distilasi maka kadar air tahu semakin rendah. Berdasarkan syarat mutu tahu [10], kadar air maksimal tahu 92%. Kadar air maksimal yang telah memenuhi standar mutu tahu terdapat pada waktu pengawetan hari ke-4 dengan kadar air tertinggi sebesar 89,1%. Kadar air tertinggi terdapat pada hari ke-6 sebesar 95,6% dan telah melebihi batas kadar air yang ditetapkan oleh SNI. Rendahnya kadar air produk pangan yang diawetkan dengan asap cair menyebabkan mutu produk pangan semakin meningkat atau daya simpan produk semakin lama. Kandungan air yang cukup tinggi pada suatu produk pangan dapat menyebabkan mikroorganisme mudah untuk tumbuh dan berkembangbiak sehingga produk pangan cepat membusuk akibat aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan produk pangan.

Nilai TVB (Total Volatile Base)

Nilai TVB (Total Volatile Base) digunakan sebagai indikator untuk melihat kualitas dari bahan makanan yang telah diawetkan dengan asap cair masih dalam kategori layak dikonsumsi atau tidak.



Gambar 7. Pengaruh Waktu Pengawetan Terhadap Nilai TVB (*Total Volatile Base*) Tahu

Pengujian nilai TVB dilakukan pada sampel tahu yang diberikan asap cair kayu campuran suhu distilasi 126-150 °C sebanyak 2%. Jika nilai TVB suatu produk makanan sudah melebihi batas (30-35 mgN%), maka makanan tersebut dianggap sudah tidak layak makan [6]. Nilai TVB pada hari ke-4 masih termasuk dalam kategori layak konsumsi dengan nilai TVB 27,033 mgN%. Namun, semakin bertambahnya waktu pengawetan, nilai TVB semakin besar. Nilai TVB pada hari ke-5 sudah melewati batas layak konsumsi dengan nilai TVB 37,819 mgN%. Hal ini dikarenakan waktu pengawetan yang semakin lama menyebabkan protein akan larut dalam air sehingga kadar protein menurun yang menyebabkan nilai TVB meningkat.

Uji organoleptik

Pengujian organoleptik warna, bau, dan penampakan tahu yang telah diawetkan dengan asap cair kayu campuran pada suhu distilasi 126-150 °C diperlihatkan pada Tabel 4.

Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat dilihat data pengujian organoleptik warna, bau, dan penampakan tahu yang telah diawetkan dengan asap cair kayu campuran pada suhu distilasi 126-150 °C. Hasil organoleptik menunjukkan bahwa pada parameter bau, rata-rata panelis mulai memberikan respon tidak suka pada hari ke-

5. Hal tersebut dikarenakan adanya kontaminasi mikroba pembusuk pada protein tahu sehingga menimbulkan bau tidak sedap atau tidak normal pada tahu.

Tabel 4. Data uji organoleptik pada tahu

Waktu	Kode sampel	Panelis	Uji organoleptik		
			Bau	Warna	Penampakan
Hari 2	T100	1-20	2	5	5
	T125	1-20	4	5	5
	T150	1-20	5	5	5
Hari 3	T100	1-20	2	5	4
	T125	1-20	3	5	4
	T150	1-20	4	5	5
Hari 4	T100	1-20	2	4	3
	T125	1-20	3	4	3
	T150	1-20	3	4	4
Hari 5	T100	1-20	1	3	1
	T125	1-20	2	3	2
	T150	1-20	2	3	3
Hari 6	T100	1-20	1	3	1
	T125	1-20	1	3	1
	T150	1-20	2	3	2

Hasil organoleptik pada parameter warna menunjukkan bahwa rata-rata panelis tidak memberikan respon tidak suka pada warna tahu sampai hari ke-6. Penambahan asap cair tidak mengakibatkan perubahan warna yang signifikan pada tahu. Hal ini dikarenakan penggunaan asap cair hanya digunakan saat perendaman tahu. Warna tahu masih sesuai dengan SNI 3142-2018 [8] yaitu berwarna normal atau berwarna putih.

Hasil organoleptik pada parameter penampakan menunjukkan bahwa rata-rata panelis memberikan respon tidak suka pada hari ke-5 yang disebabkan oleh adanya penampakan lendir pada tahu. Tahu yang berlendir menunjukkan kualitas tahu yang semakin menurun. Timbulnya lendir pada permukaan tahu kemungkinan disebabkan oleh terjadinya kontaminasi dari golongan bakteri pembentuk lendir [11].

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

Pengaruh perbandingan jenis bahan baku terhadap kualitas asap cair tidak berpengaruh besar terhadap kualitas asap cair yang dihasilkan. Ketiga asap cair yang dihasilkan dengan perbandingan jenis bahan baku sudah memenuhi standar kualitas asap cair Jepang.

Semakin tinggi suhu distilasi, maka kualitas asap cair yang dihasilkan semakin bagus, seperti pH, densitas dan warna. Asap cair yang dihasilkan merupakan asap cair grade 1.

Asap cair yang dihasilkan mampu mengawetkan makanan (tahu) sampai dengan hari ke-4, sehingga dapat menjadi alternatif pengawet alami makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arumsari, A., & Sa'diyah, K., 2021. *Pengaruh jenis kayu terhadap kualitas asap cair. Distilat, Jurnal Teknologi Separasi*, Vol.7, No. 2, pp. 104-111.
- [2] Widiya, 2013. *Pengaruh suhu dan waktu distilasi terhadap komposisi kimia asap cair dari kulit durian*, Skripsi S1, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Riau, Indonesia.
- [3] Salamah, S., & Jamilatun, S., 2017. *Pemanfaatan asap cair food grade yang dimurnikan dengan arang aktif sebagai pengawet ikan nila*. Eksergi, Vol. 14, No. 2, pp. 29-34.
- [4] Rinaldi, A., Alimuddin, A., & Panggabean, A. S., 2015. *Pemurnian asap cair dari kulit durian dengan menggunakan arang aktif*. Molekul, Vol. 10, No. 2, pp. 112-120.
- [5] Assidiq, F., Rosahdi, T. D., & El Viera, B. V., 2018. *Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa dalam pengawetan daging sapi*. al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan, Vol. 5, No. 1, pp. 34-41.
- [6] Ginayati, L., & M Faisal, S., 2015. *Pemanfaatan asap cair dari pirolisis cangkang kelapa sawit sebagai pengawet alami tahu*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 4. No. 3.
- [7] Shafira, R., & Sa'diyah, K. (2022). *Pengaruh rasio umpan sabut dengan cangkang kelapa pada pembuatan asap cair melalui pirolisis*. Distilat: Jurnal Teknologi Separasi, Vol. 8, No. 1, pp. 45-53.
- [8] Ridhuan, K., & Irawan, D., 2020. *Energi terbarukan pirolisis*. Vol. 1. Laduny.
- [9] Dewi, J., Gani, A., & Nazar, M., 2018. *Analisis kualitas asap cair tempurung kelapa dan ampas tebu sebagai bahan pengawet alami pada tahu*. Jurnal IPA & Pembelajaran IPA, Vol. 2, No. 2, pp. 106-112.
- [10] Badan Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 3142 : 2018 : *Tahu*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- [11] Nensih, S., & Sofyan, I., 2017. *Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kelapa grade I untuk menentukan umur simpan tahu kacang kedelai (Glycine Max)* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik).