

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA DAN TONGKOL JAGUNG SEBAGAI BAHAN PENGAWET IKAN

Eka Pratiwi Mentari dan Sahara¹

¹Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar
Email: putritiwi536@gmail.com, rarafis_uin@yahoo.co.id

Abstract: This study aims to find out the mass of coconut shell charcoal and corn cobs mass with the volume of liquid smoke produced, the utilization of liquid smoke from coconut shell and corn cob so that it can be used as fish preservative and fish quality resulting from addition of liquid smoke process. The parameters measured in this study were the ratio of mixture of the number of coconut shell and corn cob, the test of liquid smoke produced. The tested parameters of quality resulting from liquid smoke are seen from the smell, texture, color, odor and taste of the fish so that bias is said to be a good fish preservative with conventional breathing, immersion with liquid smoke and salt water immersion. Filtration using active Zeloit tools as well as Activated Carbon. Based on the results of the comparison of the material with the volume of liquid smoke produced from coconut shell and corn cob with each mass 7000 gr, 8000 gr, and 15000 gr is 200 ml, 210 ml, 500 ml. And for testing that is that fish that use conventional curing can survive with long and good result.

Keywords: Conventional fumigation, active zeloit substances, activated carbon substances, and cork fish.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan subsektor perikanan mempunyai peranan penting sebagai penyumbang protein bagi masyarakat Indonesia. Akan tetapi tidak semua wilayah Indonesia dapat tercukupi kebutuhannya dari protein karena ketersediaan ikan per kapita belum terdistribusi secara merata (Rieny, 2013: 1).

Pendistribusian ikan yang tidak merata merupakan salah satu masalah yang masih dihadapi di Indonesia. Jarak yang jauh antara pusat produsen dengan pusat konsumen menjadikan pengolahan dan pengawetan ikan mempunyai prospek untuk dikembangkan. Olehnya itu pengawetan yang ada saat ini masih kurang (Dea, 2011: 34). Saat ini pengolahan yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah dengan cara konvensional (*Convensional Smoked*) seperti pengasapan panas. Pengasapan merupakan suatu cara untuk mempertahankan daya simpan suatu produk pangan menggunakan asap. Pengolahan jenis lainnya adalah pengasapan modern (*Modern Smoked*), pada pengasapan cara modern memanfaatkan asap cair sebagai pirolisat yang bersumber dari pirolisis tempurung kelapa.

Ikan gabus adalah sejenis ikan buas yang hidup di air tawar, merupakan salah satu kelompok ikan yang sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Ikan gabus mengandung protein hewani yang sangat tinggi terutama sumber albumin bagi penderita hipoalbumin (rendah albumin) dan luka (Rahmawati, 2010: 1).

Kadar protein yang dimiliki ikan gabus kering dapat dihitung dari setiap gram bagian yang dapat dimakan (BDD) ikan tersebut. Setiap 100 gram BDD ikan gabus kering mengandung protein sebesar 58 gram, yang berarti lebih tinggi kadar proteinnya daripada jenis ikan lainnya, serta dalam 100 gram ikan gabus terkandung energi 74 kkal, lemak 1,7 gr, kalsium 62 mg, phosphor 176 mg, besi 0,9 mg (Ulandari, 2010: 116-117).

Penelitian ini bertujuan untuk pengaplikasian asap cair dalam bidang yang lain yaitu dapat digunakan sebagai bahan penghilang bau dan pengawet makanan sehingga dapat meningkatkan nilai tambah tempurung kelapa dan tongkol jagung dan sebagai alternatif penanganan limbah dengan menggunakan bahan dasar tongkol jagung dan tempurung kelapa.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Proses pembakaran sampel dilaksanakan di Palloko Kabupaten Takalar sedangkan untuk pengujian dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada bulan September 2015 sampai bulan Februari 2016.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Seperangkat alat wadah, alat pembakar, penampung asap cair, pipa besi, kompor, timbangan, alat destilasi, cawan, alat ukur waktu (jam), alat pengasapan, pisau, thermometer, labu ukur, seperangkat alat destilasi, seperangkat alat titrasi, dan saringan residu. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah tempurung kelapa, tongkol jagung, zeloit, aquades, es batu, karbon aktif, ikan gabus dan garam dapur.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa

Pada pembuatan asap cair ini, tempurung kelapa dibersihkan dari kotoran dan sabut yang tertinggal, dikeringkan dengan cara penjemuran untuk mengurangi kadar air dan dipecah menjadi beberapa bagian. Kemudian dilanjutkan dengan proses pembakaran tempurung kelapa hingga menghasilkan asap pembakaran kering dengan massa 7.000 gram, 8.000 gram dan 15.000 gram untuk masing masing sampel. Asap hasil pembakaran tersebut ditampung pada drum penampung asap yang dilengkapi dengan penampungan air yang berfungsi sebagai pendingin. Cairan yang dihasilkan diambil dan dimasukkan dan hasil destilasi ditampung sehingga asap cair yang diperoleh dari tahap destilasi. Mengulangi tahap diatas dengan menggunakan tongkol jagung

Pemurnian Asap Cair

Prosedur pada pemurnian asap cair yaitu dengan memasukkan asap cair yang dihasilkan pada proses pembakaran kedalam labu destilasi kemudian memanaskan dengan menggunakan pemanas listrik, setelah itu menampung destilat yang keluar kedalam alat penampungan hingga mendapatkan asap cair hasil destilasi. Mengulang tahap tersebut dengan menggunakan tongkol jagung.

Filtrasi Asap Cair dengan Zeloit dan Karbon Aktif

Proses filtrasi asap cair dilakukan dengan perbandingan 1:10 persampel. Menimbang zeloit aktif sebanyak 20 gram serta asap cair sebesar 200 ml dan menempatkan kedalam alat vakum sehingga dihasilkan filtrate dari asap cair tersebut. Hasil filtrasi yang diperoleh dilanjutkan dengan proses filtrate kedua dengan menggunakan karbon aktif sebanyak 12 gram seperti pada filtrate pertama.

Proses Pengujian Asap Cair

Menyiapkan bahan berupa ikan gabus, membersihkan ikan gabus yang akan digunakan dari lendir, insang, isi perut dan darah dengan air yang mengalir. Memberikan perlakuan yang berbeda untuk sampel yang sama, yaitu pengasapan konvensional, perendaman dengan air garam dan perendaman dengan asap cairan mencatat hasil pengamatan pada tabel pengamatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Asap Cair dari Arang Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung.

Proses pembuatan asap cair ini dilakukan dengan melalui tiga tahapan yakni proses pembakaran, proses destilasi dan proses filtrasi.

Proses Pembakaran

Penelitian ini dimulai dengan proses pengeringan bahan yang akan digunakan berupa tempurung kelapa dan tongkol jagung hingga benar benar kering agar pada saat proses pembakaran tidak membutuhkan waktu yang lama. Pembakaran tersebut dilakukan di Kec. Polong Bangkeng Utara, Kab. Takalar, Sulawesi Selatan. Masing- masing proses pembakaran sampel yang digunakan dengan perlakuan yang sama yaitu dengan menggunakan rangkaian alat pembakaran berupa drum besi yang telah dirangkaikan dengan pipa besi pada ujungnya dan tempat pendingin pada sisi yang lainnya.

Pemberian pendingin pada alat dimaksudkan agar proses penguapan asap pada saat proses pembakaran berlangsung dengan baik sehingga asap cair yang dihasilkan bisa maksimal. Asap cair yang dihasilkan ditampung pada wadah, perbandingan massa bahan dengan asap cair yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Volume asap cair yang dihasilkan tempurung kelapa.

	Tempurung Kelapa
--	------------------

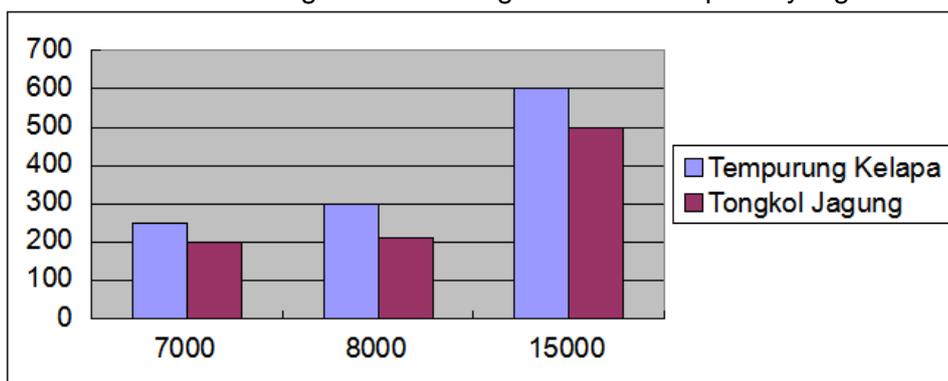
No	Massa (gram)	Waktu pembakaran (menit)	Volume (ml) asap cair	Warna
1	7000	100	250	Hitam pekat
2	8000	120	300	Hitam pekat
3	15000	300	600	Hitam

Tabel 2 Volume asap cair yang dihasilkan tongkol jagung.

No	Tongkol Jagung			
	Massa (gram)	Waktu pembakaran (menit)	Volume asap cair (ml)	Warna
1.	7000	80	200	Coklat
2.	8000	100	210	Coklat pekat
3.	15000	250	500	Coklat pekat

Proses pembakaran sampel tersebut dilakukan pada ruang terbuka (suhu tinggi) sehingga pendingin yang dalam hal ini adalah es kristal yang digunakan mencair lebih cepat serta peralatan yang digunakan memiliki celah sebagai tempat memasukkan bahan sehingga asap yang dihasilkan juga keluar dari celah tersebut. Warna asap cair yang didapatkan pada proses pembakaran tempurung kelapa yang dihasilkan adalah hitam dan kuning pekat serta untuk tongkol jagung adalah hitam, coklat dan kuning pekat dikarenakan masih terdapat banyak residu atau ampas hasil pembakaran yang dihasilkan hasil tersebut merupakan asap cair pertama. Menurut Slamet Widiyanto, dkk (2008), asap cair yang baik digunakan untuk pengawet bahan makanan mentah adalah asap cair dengan destilasi dan penyaringan yang berulang karena semakin berulang destilasi dan penyaringan yang dilakukan maka asap cair yang dihasilkan akan semakin murni.

Grafik 1 Perbandingan bahan dengan volume asap cair yang dihasilkan.



Dari grafik terlihat bahwa volume asap cair yang dihasilkan pada pembakaran tempurung kelapa lebih banyak dibandingkan dengan tongkol jagung dikarenakan kandungan senyawa karbon dan lignin yang dimiliki tempurung kelapa lebih besar yaitu 70-80 % dan 29,40 %. Dibandingkan dengan tongkol jagung yang mempunyai kandungan senyawa karbon dan lignin yang lebih kecil yaitu 11,3 % dan 15,70 %. Walaupun senyawa kandungan senyawa

selulosa yang dimiliki tongkol jagung lebih besar tetapi perbandingannya hanya beda 10,21 % sehingga pengaruh yang diberikan tidak terlalu berpengaruh untuk jumlah volume yang dihasilkan. Waktu pembakaran pada tempurung kelapa lebih lama dibandingkan tongkol jagung dikarenakan tekstur yang dimiliki tempurung kelapa lebih keras dibandingkan tongkol jagung.

Proses Destilasi Asap Cair Tempurung Kelapa Dan Tongkol Jagung

Setelah proses pembuatan asap cair dilanjutkan dengan proses pemurnian asap cair, prosesnya dimasukkan ke dalam labu destilasi dan memanaskannya. Hasil destilasi tersebut ditampung pada alat penampung, hasil ini dinamakan hasil destilasi 1. Menurut Mariani Wulandari dalam jurnalnya yang berjudul Perancangan alat portable pembuatan asap cair untuk pengawet makanan kapasitas 0,5 L/jam bahwa untuk mendapatkan asap cair hasil destilasi 1, asap cair hasil pembakaran awal diendapkan 1 minggu kemudian didestilasi dengan filtrasi dengan zeloit dan arang aktif sehingga digunakan untuk pengawet makanan. Berdasarkan hal tersebut sehingga sebelum proses destilasi dilakukan, asap cair yang dihasilkan diendapkan terlebih dahulu. Hasil destilasi tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan asap cair sebelum destilasi dan setelah destilasi

Bahan	Volume awal (ml)	Lama destilasi (menit)	Suhu pemanasan (°C)	Volume akhir (ml)	Warna
Tempurung kelapa	200	177,7	90,6	170,67	Coklat
Tongkol jagung	200	180,6	83,3	173	Kuning pucat

Secara umum, asap cair memiliki kandungan tar, fenol dan karbonil. Warna asap cair tergantung pada seberapa besar dan seberapa banyak kandungan dari zat tersebut. Seperti dilansir pada Wikipedia Indonesia (2017), yang menyatakan bahwa asap cair mempunyai berbagai sifat fungsional, seperti: untuk memberi aroma, rasa dan warna karena adanya senyawa fenol dan karbonil: sebagai bahan pengawet alami karena mengandung senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai anti bakteri dan antioksidan: sebagai bahan koagulan lateks pengganti asam format serta membantu pembentukan warna coklat pada produk.

Asap cair juga mengandung senyawa yang merugikan yaitu tar dan senyawa benzopiren yang bersifat toksik dan karsinogeik serta menyebabkan kerusakan asam amino esensial dari protein dan vitamin. Asap cair yang telah dipisahkan dari kandungan tar berat berupa cairan bersifat asam dalam pelarut fase air dan berwarna kuning kecoklatan bergantung pada jenis kayu. Sehingga berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa dari warna awal asap cair sebelum dilakukan destilasi, warna awal dari asap yang didapatkan untuk sampel tempurung kelapa, didapatkan warna hitam pekat yang agak kekuningan ini menandakan bahwa kandungan tar yang terdapat pada asap cair

tersebut, serta kandungan fenol dan karbonil yang sangat besar yang ditandai dengan bau yang sangat menyengat yang keluar dari asap cair yang dihasilkan.

Setelah dilakukan destilasi, warna asap cair tempurung kelapa dihasilkan adalah kuning kecoklatan sehingga berdasarkan hal tersebut menandakan bahwa proses destilasi sangat berpengaruh besar terhadap kualitas asap cair yang didapatkan karena mengurangi kandungan-kandungan yang dapat mengganggu kualitas asap cair. Residu atau ampas yang dihasilkan dapat terlihat jelas bahwa kandungan tar yang terdapat pada asap cair sebelum didestilasi yang membuat warna asap cair tersebut menjadi hitam.

Begitu pula untuk sampel kedua yaitu tongkol jagung, seperti pada sampel pertama, warna asap cair yang didapatkan sebelum destilasi adalah coklat yang agak kekuningan sedangkan setelah dilakukan proses destilasi, warna asap cair yang didapatkan adalah kuning pucat, hal ini menandakan bahwa destilasi juga sangat berpengaruh besar terhadap kualitas asap cair tongkol jagung.



Gambar 1 Asap cair sebelum destilasi



Gambar 2 Asap cair setelah destilasi

Proses Filtrasi Asap Cair Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung dengan Zeloit Aktif dan Karbon Aktif

Selanjutnya setelah proses destilasi dilanjutkan dengan memfiltrasi asap cair dengan zeloit aktif untuk menghilangkan bau yang terdapat pada asap cair yang dihasilkan. Zeloit berfungsi sebagai penyaring untuk asap cair karena struktur khas dari zeloit sebagian besar merupakan koral dan pori yang berfungsi untuk menyerap bau sehingga asap cair akan difiltrasi atau disaring oleh zeloit tersebut. Filtrasi dengan zeloit aktif ini juga bertujuan untuk mendapatkan zat aktif yang benar-benar aman dari zat berbahaya, caranya adalah zat destilat asap cair dialirkan kedalam kolom zeloit aktif sehingga diperoleh filtrate asap cair kemudian selanjutnya hasil filtrasi dari zeloit aktif tersebut dialirkan lagi kedalam kolom yang berisi karbon aktif sehingga asap cair yang diperoleh berupa asap cair dengan bau asap yang ringan dan tidak menyengat.

Tabel 4 Filtrasi asap cair dengan zeloit aktif

Bahan	Zeloit aktif (gram)	Asap cair (ml)	Waktu alir (menit)	Warna	Filtrat (ml)
Tempurung kelapa	20	200	11-57	Kuning muda	186
Tongkol	20	200	12-41	Kuning	180

jagung					
--------	--	--	--	--	--

Pada tabel 4 tentang filtrasi asap cair tempurung kelapa dan tongkol jagung dan zeloit aktif terdapat perbedaan tetesan air (menit), hal ini disebabkan karena meskipun asap cair tersebut telah dilakukan proses destilasi sebelumnya tetapi berdasarkan warna asap cair hasil destilasi pertama masih menghasilkan warna yang menunjukkan asap cair tersebut masih mengandung zat-zat lain seperti tar dan karbonil sehingga mempengaruhi kecepatan tetesan pada saat proses filtrasi dilakukan yang sebelumnya warna asap cair tersebut adalah kuning kecoklatan menjadi kuning muda.

Selanjutnya, bau yang menyengat dari asap cair yang disebabkan oleh adanya senyawa fenol juga harus dihilangkan dengan cara memfiltrasi kembali asap cair tersebut. Aroma destilat asap cair yang diperoleh memiliki bau khas asap dimana pada proses ini hasil pirolisis selulosa yang terpenting adalah asam asetat dan fenol dalam jumlah yang sedikit. Asap cair setelah proses filtrasi dengan zeloit aktif menyebabkan senyawa golongan karbon teradsorpsi sehingga menyebabkan asap cair menjadi lebih jernih dibandingkan dengan sebelumnya. Proses yang dilakukan adalah dengan cara mengalirkan asap cair hasil filtrasi 1 ini jika diperhatikan menjadi asap cair hasil destilasi 2 asap cair yang telah diendapkan terbagi menjadi dua lapisan. Lapisan dasar yang merupakan asap cair. Asap cair yang bebas dari pengotor. Asap cair yang telah disaring selanjutnya didestilasi. Dengan proses destilasi ini diharapkan asap cair yang dihasilkan memiliki warna yang lebih jernih dan memisahkan tar yang bersifat karsinogenik. Sehingga masih perlu dilakukan filtrasi dengan menggunakan karbon aktif.

Proses yang dilakukan dengan cara mengalirkan asap cair hasil filtrasi sebelumnya dengan menggunakan zeloit ke dalam kolom yang berisi karbon aktif, filtrasi yang diperoleh dari karbon aktif tersebut berupa asap cair dengan bau asap yang tidak menyengat. Hasil dari filtrasi tersebut dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 5 Filtrasi asap cair dengan karbon aktif

Bahan	Karbon aktif (gram)	Asap cair (ml)	Waktu alir (menit)	Filtrat (ml)
Tempurung kelapa	20	200	54	190
Tongkol jagung	20	200	47	196

Perbedaan antara asap cair destilasi pertama dan destilasi kedua dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3 Asap cair destilasi 1 **Gambar 4** Asap cair destilasi ke 2

Setelah proses pemurnian asap cair dari tempurung kelapa dan tongkol jagung maka dilakukan pengujian asap cair sebagai bahan pengawet ikan gabus. Sebagai pembanding maka dilakukan perlakuan lain pada ikan yakni proses pengasapan konvensional dan perendaman dengan air garam.

Pengawetan Ikan Dengan Perendaman Asap Cair

Pada proses pengawetan ikan gabus dengan menggunakan metode pengasapan cair, sampel terlebih dahulu mengalami tahapan pembersihan dengan cara pencucian hingga bersih agar diperoleh ikan gabus bersih tanpa kotoran dan lendir kemudian direndam selama kurang lebih 30 menit pada suhu ruang. Lalu diamati perubahan warna, aroma dan tekstur selama 3 hari berturut-turut. Hasil pengawetan ikan gabus masing masing pada asap cair tempurung kelapa dan tongkol jagung dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6 Hasil pengujian ikan gabus setelah perendaman dengan asap cair dari tempurung kelapa.

Hari ke	Keadaan		
	Aroma	Warna	Tekstur
1	Ikan asap	Daging ikan berwarna cokelat	Daging ikan lunak dan lebih berair
2	Ikan asap	Daging ikan berwarna cokelat	Daging ikan lunak dan lebih berair
3	Ikan asap	Daging ikan berwarna cokelat	Daging ikan lunak dan lebih berair

Tabel 7 Hasil pengujian ikan gabus setelah perendaman dengan asap cair dari tongkol jagung.

Hari ke	Keadaan		
	Aroma	Warna	Tekstur
1	Ikan asap	Daging ikan berwarna cokelat	Daging ikan lunak dan lebih berair
2	Ikan asap	Daging ikan berwarna cokelat	Daging ikan lunak dan lebih berair
3	Ikan asap	Daging ikan berwarna cokelat	Daging ikan lunak dan lebih berair

Dari tabel 6 dan 7 di atas terlihat bahwa hasil pengawetan ikan gabus dengan menggunakan metode pengasapan cair dilakukan selama 3 hari dan

hasilnya diperoleh bahwa sampel tidak mengalami perubahan warna, aroma dan tekstur.

Pengawetan Ikan Dengan Pengasapan Konvensional

Pada metode pengasapan konvensional ikan gabus diberikan perlakuan pemanasan secara langsung. Ikan gabus segar dibersihkan dari pengotornya dengan air yang mengalir lalu dibelah dan digarami dengan garam kristal (penggaraman kering), didiamkan selama 30 menit dan digantung menggunakan lidi (kayu) ditiriskan hingga kadar air berkurang. Mengasapi ikan gabus selama 2 jam kemudian menetralkan suhu ikan dengan suhu ruangan. Hasil pengawetan ikan gabus dengan metode pengasapan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 8 Hasil pengujian ikan gabus setelah pengasapan konvensional.

Hari ke	Keadaan		
	Aroma	Warna	Tekstur
1	Ikan asap	Daging ikan berwarna putih	Daging ikan lebih padat gurih dan kering
2	Ikan asap, mulai berbau	Daging ikan berwarna agak kecokelatan	Daging ikan lebih padat gurih dan kering
3	Busuk dan menyengat	Daging ikan berwarna kecokelatan	Daging ikan lunak

Dari tabel 8 di atas terlihat bahwa metode pengasapan panas secara konvensional tidak terlalu efektif untuk pengawetan ikan jika dibandingkan dengan pengasapan cair.

Pengawetan Ikan Dengan Perendaman Air Garam

Pada metode perendaman dengan air garam dilakukan proses penyiangan ikan dengan cara membuang lendir, insang dan isi perut ikan selanjutnya merendam ikan yang telah dibersihkan tersebut direndam dalam larutan garam selama kurang lebih 15 menit kemudian ditiriskan hingga kadar air garam ikan berkurang. Penggaraman merupakan suatu kombinasi dari proses fisika dan kimia, yaitu terjadinya proses penetrasi garam ke dalam jaringan daging ikan dan menyebabkan keluarnya air dari jaringan yang menghasilkan perubahan berat. Hasil pengawetan ikan gabus dengan metode perendaman garam dapat dilihat pada tabel 9 di bawah ini:

Tabel 9 Hasil pengujian ikan gabus setelah perendaman air garam.

Hari ke	Keadaan		
	Aroma	Warna	Tekstur
1	Ikan mentah	Daging ikan berwarna putih	Daging ikan lunak dan berair
2	Mulai berbau	Daging ikan berwarna putih	Daging ikan lunak dan lebih berair
3	Busuk dan menyengat	Daging ikan berwarna putih	Daging ikan lunak dan sangat berair

Dari tabel 9 di atas terlihat bahwa metode peredaman dengan air garam dalam waktu 3 hari sudah aromanya busuk dan menyengat dengan tekstur daging ikan lunak dan sangat berair.

Berdasarkan hasil penelitian dengan beberapa perlakuan terlihat bahwa hasil dari setiap metode yang diberikan masing-masing mempunyai kekurangan dan kelebihan. Untuk tingkat pengawet ikan yang baik digunakan adalah pada perendaman asap cair baik dari tempurung kelapa maupun tongkol jagung. Standar nilai kadar air ikan asap yang dapat disimpan dalam waktu lama menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) adalah sebesar 60-65 % (Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2006, Ikan segar, SNI 01-2729-2-2006, Jakarta: Indonesia).

4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Perbandingan massa arang sampel baik itu arang tempurung kelapa maupun arang tongkol jagung dengan volume asap cair yang dihasilkan juga akan semakin banyak massa sampel yang dibakar maka hasil asap cair yang dihasilkan juga akan semakin banyak sehingga dapat dikatakan bahwa massa sampel arang berbanding lurus dengan jumlah asap cair yang dihasilkan. Dari hasil yang didapatkan tersebut filter asap cair yang didapatkan untuk masing-masing sampel arang yang digunakan sebagai bahan pengawet dan penghilang bau memiliki kualitas yang baik.
- b. Perbandingan asap cair sebelum destilasi dan setelah destilasi dapat dilihat dari warna yang dihasilkan. Pada asap cair tempurung kelapa, sebelum destilasi yang berwarna hitam dan hitam pekat menghasilkan warna coklat setelah destilasi. Sedangkan pada asap cair tongkol jagung menghasilkan warna kuning pucat sebelum destilasi menghasilkan warna kuning setelah destilasi. Secara umum, asap cair memiliki kandungan tar, fenol dan karbonil. Warna asap cair tergantung pada seberapa besar dan seberapa banyak kandungan dari zat tersebut.
- c. Filtrasi asap cair tempurung kelapa dan tongkol jagung dengan zeloit aktif dan karbon aktif menghasilkan warna dan volume yang berubah setelah filtrasi. Hal ini dilakukan agar asap cair yang diperoleh setelah proses filtrasi dengan zeloit aktif menyebabkan senyawa golongan karbon teradsorpsi sehingga menyebabkan asap cair menjadi lebih jernih dibandingkan dengan sebelumnya.
- d. Kualitas ikan yang dihasilkan dari penelitian ini sangat baik. Hal itu dapat dilihat dari perbandingan yang diberikan pada jenis ikan yang sama sehingga proses ini dapat dilakukan untuk menjaga kualitas ikan dalam proses penyimpanan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat disarankan sebagai berikut:

- a. Diharapkan bagi penelitian selanjutnya menggunakan jenis sampel yang lain untuk membedakan apakah semua jenis limbah tanaman dapat digunakan sebagai bahan pengawet makanan dan penghilang bau yang baik.
- b. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memvariasikan perbandingan banyaknya sampel yang digunakan serta menggunakan makanan lain selain ikan.
- c. Bagi masyarakat bisa menggunakan limbah tempurung kelapa dan tongkol jagung untuk diaplikasikan sebagai penghilang bau dan pengawet makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti. 2010. *Pengawetan Makanan*. www.cara_pengawetan_dan_pembuatan_pengawet_makanan_yang_baik.html (Diakses 19 Mei 2015).
- Dami Khamal, dkk. 2013. *Pengaruh Konsentrasi Garam Berbeda Terhadap Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Asap*. Jurusan Teknologi Perikanan Universitas Negeri Gorontalo.
- Djajadiredja, R., S., dkk., "*Buku Pengenalan Sumber Perikanan Darat Bagian I (Jenis-Jenis Ikan Ekonomis Penting)*", Direktorat Jendral Perikanan Departemen Pertanian Jakarta (1977), h. 2.
- Dwi. 2015. *Agro Tekno*. www.agro_tekno_hasil_tani_jagung.html (Diakses 20 Mei 2015).
- Erliza, dkk. 2008. *Teknologi Bioenergi*. Jogjakarta: Agromedia.
- Erliza, dkk., "*Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik Sebagai Bahan Pengawet Makanan*".
- Ludi Hardianto dan Yunianta, "*Pengaruh Asap Cair terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)*", Jurnal Pangan dan Agroindustri 3 no. 4 (2015), h. 2.
- Ludi Hardianto dan Yunianta, "*Pengaruh Asap Cair terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)*", h. 11.
- M. Quraish Shihab, *Tafsir Al Misbah* (Jakarta: Lentera Hati, 2005), h. 372.
- Martoharsono, Soemanto. 2006. *Biokimia I*. Yogyakarta: Universitas Gajah
- Madaneedsindex, 2015, contoh perubahan wujud zat, http://www.googleweblight.com?contoh_perubahan_wujud_zat.html (diakses 23 Desember 2015)
- Novita Rahmawati, "*Kandungan Protein Terlarut Daging Ikan Patin (*Pangasius djambal*) akibat Variasi Pakan Tambahan*", Skripsi 2013. h. 8.
- Prihandono. 2007. *Energi Hijau*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yusuf Al-Hajj Ahmad, "*Kemukjizatan Flora dan Fauna dalam Al-Qur'an dan Sunnah*", (Yogyakarta: UGM, 2013), h. 1-2.
- Rabiatul Adawiyah, "*Pengolahan dan Pengawetan Ikan*", h. 94.
- Tim Nasional Pengembangan BBN (2007). *Bahan Bakar Nabati*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wikipedia Indonesia, 2015, Perubahan wujud zat, https://id.m.wikipedia.org/wiki/perubahan_wujud_zat.html (Diakses 23 Desember 2015).

- Wikipedia Indonesia. 2010. *Pengertian_Tempurung_kelapa_wikipedia_indonesia.html* (Diakses 21 Mei 2015).
- Wikipedia Indonesia. 2015. *Pengertian_jagung_wikipedia_indonesia.html* (Diakses 21 Mei 2015)
- Wikipedia Indonesia. 2017. Asap Cair. www.wikipediaindonesia.asap_cair.co.id (Diakses 4 Maret 2017)
- Wikipedia Inggris. 2009. *Asap_cair. Asap_cair_wikipedia_inggris.html* (Diakses 20 Mei 2015)