

KEMAMPUAN PENGHAMBATAN ASAP CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI PATOGEN DAN PERUSAK PADA LIDAH SAPI

Ratna Yulistiani¹⁾, Purnama Darmadji²⁾, Eni Harmayani²⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan asap cair terhadap pertumbuhan bakteri patogen dan perusak, serta mengevaluasi tingkat kesukaan konsumen terhadap lidah sapi yang diperlakukan dengan beberapa konsentrasi asap cair.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa mempunyai aktivitas antibakteri terbesar terhadap *Escherichia coli* 0146-EPEC, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 P, *Pseudomonas fluorescens* FNCC 0070 dan *Bacillus subtilis* FNCC 0060 dibandingkan asap cair dari kayu kamfer, kruing, bangkirai, jati, lamtoro, mahoni dan glugu. Konsentrasi penghambatan minimal asap cair tempurung kelapa terhadap *S. aureus* dan *P. fluorescens* adalah 0,6 % dengan populasi awal 10^6 (CFU/ml, sedangkan *E. coli* dan *B. subtilis* adalah 0,8 %. Proses kyuring lidah sapi menggunakan kombinasi asap cair tempurung kelapa (variasi pengenceran 1:4, 1:9 dan 1:14 v/v) dengan NaCl 10 % (b/v) lebih efektif dalam menurunkan total bakteri, jumlah coliform, staphylococci dan pseudomonad dibandingkan dengan kontrol (NaCl 10 %). Kombinasi kyuring lidah sapi menggunakan asap cair tempurung kelapa dengan pengeringan sangat efektif dalam menurunkan jumlah bakteri yang diuji. Tidak terjadi peningkatan total bakteri dan jumlah bakteri yang diuji pada lidah asap selama penyimpanan 10 hari pada suhu kamar. Proses kyuring lidah sapi dengan kombinasi asap cair tempurung kelapa pengenceran 1:9 (v/v) dan NaCl 10 % (b/v) lebih disukai konsumen dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya. Hasil analisa dengan GC-MS menunjukkan bahwa komponen utama dalam asap cair tempurung kelapa yang berperan sebagai senyawa antimikrobia adalah fenol dan asam asetat dengan konsentrasi masing-masing 1,28 % dan 9,60 %.

PENDAHULUAN

Penyediaan daging yang cukup jumlahnya dan memenuhi syarat kesehatan sangat dipengaruhi oleh penanganan terhadap bakteri pada daging, agar tidak terjadi kerusakan pada daging atau menimbulkan penyakit pada manusia. Menurut Mountney dan Gould (1988), beberapa bakteri yang umumnya dapat menimbulkan kerusakan pada daging antara lain dari genus *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Bacillus* dan *Micrococcus* sedangkan bakteri penyebab keracunan makanan yang sering ditularkan melalui daging antara lain *Clostridium perfringens*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Siliker et al., 1980).

¹⁾ Program Pasca Sarjana. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan UGM

²⁾ Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Bulak Sumur Yogyakarta 55281.

Lidah pada hakekatnya juga merupakan daging, sehingga sama sifatnya mudah rusak dengan penyimpanan yang lama. Menurut Rusdi *dkk.* (1979), lidah sapi dalam keadaan baru dipotong hanya bertahan sampai 36 jam, lebih dari itu akan mulai menurun mutunya dan akhirnya membusuk sehingga perlu melakukan suatu usaha pengawetan untuk memperpanjang umur simpan lidah sapi. Salah satu pengawetan yang lazim dilakukan di Indonesia terhadap lidah sapi yaitu dengan pengasapan.

Proses pengasapan tradisional yang dilakukan dengan asap langsung dari hasil pembakaran kayu atau serbuk gergajinya mempunyai banyak kelemahan antara lain mutu, citarasa dan aroma yang tidak konsisten, kesulitan pengendalian prosesnya serta terdepositnya senyawa toksik (hidrokarbon aromatis polisiklik) yang membahayakan kesehatan. Pada penggunaan asap cair sebagai salah satu metode pengawetan daging dapat mengatasi kelemahan pengasapan tradisional ini.

Asap cair yang merupakan larutan hasil kondensasi dari pirolisis kayu mengandung sejumlah besar senyawa yang terbentuk akibat proses pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. Hasil pirolisis dari senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin diantaranya akan menghasilkan asam organik, fenol dan karbonil yang merupakan senyawa yang berperan dalam pengawetan bahan makanan. Senyawa-senyawa tersebut berbeda dalam proporsinya diantaranya tergantung pada jenis kayu, kadar air kayu dan suhu pirolisis yang digunakan.

Menurut Pszczola (1995), dua senyawa utama dalam asap cair yang diketahui mempunyai efek bakterisidal/bakteriostatik adalah fenol dan asam-asam organik, dalam kombinasinya kedua senyawa tersebut bekerja sama secara efektif untuk mengontrol pertumbuhan mikrobia. Eklund (1982), mengemukakan bahwa asap cair dalam kombinasi dengan NaCl efektif mencegah pertumbuhan dan produksi toksin spora *C. botulinum* tipe A dan E pada beberapa jenis ikan yang disimpan pada suhu 25 °C selama 7 dan 14 hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan asap cair terhadap pertumbuhan bakteri patogen dan perusak, serta mengevaluasi tingkat kesukaan konsumen terhadap lidah sapi yang diperlakukan dengan beberapa konsentrasi asap cair.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Delapan jenis asap cair dari bahan baku tempurung kelapa, kayu jati, bangkirai, kruing, lamtoro, mahoni, kamfer dan glugu yang diperoleh dari hasil pirolisis pada suhu 400 °C.

Kultur bakteri yang digunakan adalah *Escherichia coli* 0146-EPEC, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Pseudomonas fluorescens* FNCC 0070 dan *Bacillus subtilis* FNCC 0060.

Lidah sapi segar, yang diperoleh dari pasar di Yogyakarta. Lidah sapi yang baru dibeli dibungkus dalam kantong plastik kemudian dimasukkan dalam termos yang berisi es batu.

Bahan-bahan/media pertumbuhan yang digunakan antara lain media Nutrien Agar (NA), Tryptone Soya Broth (TSB), Mueller Hinton Agar (MHA), Plate Count Agar (PCA), Baird Parker Agar (BP), Eosin Methylen Blue Agar (EMB), Pseudomonas Agar Base, Egg Yolk Tellurite Emulsion, CFC Supplement, Glycerol, Air Pepton 0,1%, Gram Staining Solution, NaCl, fenol dan asam asetat.

Cara Penelitian

Pengujian aktivitas antibakteri

Aktivitas antibakteri dari delapan jenis asap cair terhadap empat kultur bakteri diuji dengan menggunakan teknik difusi agar. Media Mueller Hinton (MHA) steril suhu 50 °C masing-masing diinokulasi dengan 1 % kultur bakteri dari media TSB yang berumur 24 jam sejumlah 10^8 CFU/ml, kemudian dituangkan ke petridish steril dan dibiarkan memadat. Paper-disk diameter 13 mm steril masing-masing ditetesi dengan 100 µl asap cair dengan pengenceran 0 kali, 10 kali dan 100 kali selanjutnya diletakkan di atas media MHA yang telah memadat dan letak ketiganya diatur sedemikian rupa, untuk selanjutnya diinkubasi pada suhu 30 °C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri masing-masing asap cair ditunjukkan dengan mengukur zona jernih yang terbentuk disekeliling paper-disk, untuk selanjutnya dipilih satu jenis asap cair yang mempunyai aktivitas antibakterial paling besar terhadap keempat kultur bakteri untuk digunakan pada penelitian tahap selanjutnya.

Analisis senyawa antimikrobia dalam asap cair tempurung kelapa

Senyawa antimikrobia yang terkandung dalam asap cair tempurung kelapa dianalisa dengan menggunakan GC-MS merk Shimadzu QP-500, dengan kondisi operasi alat : pada suhu terprogram 50-250 °C, dengan kenaikan 10 °C/menit. Jenis kolom : CBP-5 (Fased Silika non polar,



panjang kapiler 30 meter), jenis pengionan : EI (Elektron Impact) 70 eV, suhu injektor 280 °C, suhu detector 280 °C. Aliran gas He dengan kecepatan 0,2 ml/menit dan tekanan 20 kg/cm². Jumlah sampel asap cair yang diinjeksikan 0,08 µl.

Pengujian Konsentrasi Penghambatan Minimum (MIC) asap cair tempurung kelapa

Kecampat kultur bakteri sejumlah 10⁶ CFU/ml dari media TSB berumur 24 jam, diinokulasikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml media TSB steril yang masing-masing telah ditambahkan 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% dan 1% asap cair tempurung kelapa. Masing-masing tabung reaksi selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada masing-masing suhu optimal pertumbuhannya, yaitu suhu 30°C untuk *P. fluorescens*, suhu 37°C untuk *E. coli* dan *P. fluorescens* dan 40° C untuk *B.subtilis*, untuk selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah masing-masing bakteri dengan menggunakan media Plate Count Agar.

Pengaruh asap cair tempurung kelapa pada pertumbuhan bakteri pada lidah sapi

Lidah sapi segar dicuci bersih dengan air mengalir, ditiriskan dan dipotong-potong dengan ukuran setebal 1,5 cm dan berat rata-rata 20 gram, untuk selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah awal bakteri.

Masing-masing potongan lidah sapi kemudian dicelupkan selama satu menit (60 detik) ke dalam 50 ml larutan yang terdiri dari empat macam perlakuan, masing-masing : a) larutan NaCl 10% (b/v) sebagai kontrol, b) larutan asap pengenceran 1:4 (v/v) + NaCl 10%(b/v), c) larutan asap pengenceran 1:9 (v/v) + NaCl 10 % (b/v), d) larutan asap pengenceran 1:14 (v/v) + NaCl 10%(b/v), yang dilanjutkan dengan penghitungan jumlah bakteri dari masing-masing perlakuan. Lidah sapi kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik steril dan dilakukan kyuring pada suhu 4°C selama 14 jam, untuk selanjutnya dari masing-masing perlakuan dilakukan penghitungan jumlah bakteri. Setelah kyuring, sampel dari semua perlakuan dilakukan pengeringan dalam oven pengering selama 8 jam dengan menggunakan suhu 75°C, yang dilanjutkan dengan penghitungan jumlah bakteri dari masing-masing perlakuan. Sampel dari masing-masing perlakuan dibungkus dalam kantong plastik steril dan disimpan pada suhu kamar (± 28°C) dan dilakukan penghitungan jumlah bakteri pada hari kedua, keempat, keenam, kedelapan dan kesepuluh.

Penghitungan jumlah bakteri meliputi total bakteri secara keseluruhan, bakteri coliform, staphylococci dan pseudomonad. Adapun media yang digunakan untuk penghitungan total bakteri menggunakan media PCA, penghitungan coliform menggunakan media Eosin Methylen Blue, staphylococci menggunakan media Baird Parker dan pseudomonad menggunakan Pseudomonas

Agar. Penghitungan jumlah masing-masing bakteri berdasarkan karakteristik koloni pada masing-masing media selektifnya (Bridson, 1990).

Uji sensoris

Pengujian sensoris dilakukan oleh 30 panelis dengan uji kesukaan (hedonik) terhadap lidah asap, dan pengujian dilakukan pada hari ke-0 dengan 4 macam perlakuan yang sama seperti tahap penelitian sebelumnya. Parameter yang diamati adalah bau, warna, rasa dan kesukaan secara keseluruhan terhadap lidah asap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antibakteri Asap Cair

Hasil pengujian aktivitas antibakteri dari 8 jenis asap cair terhadap kultur bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus subtilis* menggunakan teknik difusi agar, menunjukkan bahwa perbedaan jenis kayu untuk pembuatan asap cair akan menghasilkan aktivitas antibakteri yang berbeda dan asap cair tempurung kelapa mempunyai aktivitas antibakteri terbesar terhadap keempat kultur bakteri dibandingkan ketujuh jenis asap cair lainnya (Tabel 1). Dengan pengenceran 10 kali, kedelapan jenis asap cair masih mempunyai aktivitas antibakteri.

Tingginya aktivitas antimikrobia asap cair tempurung kelapa kemungkinan disebabkan kandungan senyawa antimikrobia dalam asap cair tempurung kelapa lebih tinggi dibandingkan ketujuh jenis asap cair lainnya. Hasil pengamatan pH dari kedelapan jenis asap cair menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa mempunyai pH paling rendah dibandingkan asap cair lainnya yaitu 2,05 (Tabel 1).

Senyawa antimikrobia asap cair tempurung kelapa

Analisis asap cair tempurung kelapa dengan menggunakan GC-MS, menunjukkan bahwa dua senyawa utama dalam asap cair tempurung kelapa adalah fenol dan asam asetat masing-masing dengan konsentrasi 1,28 % dan 9,60 %, dimana keduanya merupakan senyawa antimikrobia (data tidak ditunjukkan). Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Pszczola (1995), yang menyatakan bahwa dua senyawa utama dalam asap cair yang diketahui mempunyai efek bakterisidal/bakteriostatik adalah fenol dan asam-asam organik. Menurut Girard (1992), terdapatnya senyawa fenol dalam asap cair merupakan salah satu hasil pirolisis dari selulosa dan lignin, sedangkan terdapatnya asam asetat dalam asap cair

merupakan salah satu hasil pirolisis dari selulosa dan hemiselulosa. Dari hasil analisa proksimat diketahui bahwa kadar selulosa, hemiselulosa dan lignin dari tempurung kelapa masing-masing sebesar 29,66 % , 18,35 % dan 41,72 %.

Konsentrasi Penghambatan Minimum (MIC) Asap Cair Tempurung Kelapa

Pada pengujian asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 0 : 0,2 : 0,4 : 0,6 : 0,8 dan 1 % terhadap kecampat kultur bakteri pada media TSB dengan jumlah populasi awal 10^6 /ml, setelah inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas fluorescens* mulai terhambat pada konsentrasi 0,6 % (Gambar 2 dan 3) : sedangkan *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* mulai terhambat pada konsentrasi 0,8% (Gambar 1 dan 4).

Tabel 1. Hasil Pengamatan Aktivitas Antibakteri Beberapa Jenis Asap Cair terhadap Beberapa Kultur Bakteri

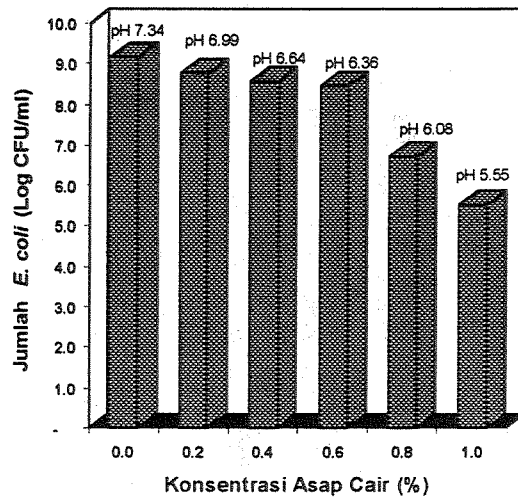
No	Jenis asap cair	Pengenceran	pH	Zona Penghambatan (mm)			
				<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. fluorescens</i>	<i>B. subtilis</i>
1.	Tempurung kelapa	0 kali	2.05	34.10**	36.30**	36.92**	36.86**
		10 kali		18,82	17,93	20,52	21,24
		100 kali		14,07	14,78	16,68	14,11
2.	Jati	0 kali	2.28	32.96*	35.57*	35.30*	36.64*
		10 kali		19,00	18,75	19,67	23,00
		100 kali		14,00	14,27	15,41	15,40
3.	Bangkirai	0 kali	2.44	25.90	33.08	31.00	31.63
		10 kali		14,38	18,05	17,48	18,10
		100 kali		13,00	14,48	13,00	13,88
4.	Kruing	0 kali	2.55	26.45	30.70	28.97	31.64
		10 kali		15,92	17,18	11,98	18,38
		100 kali		13,00	14,07	13,87	13,90
5.	Lamtoro	0 kali	2.86	25.06	28.32	29.07	31.55
		10 kali		14,70	14,20	14,92	17,76
		100 kali		13,00	13,00	13,00	13,40
6.	Mahoni	0 kali	2.50	24.78	29.90	28.71	31.09
		10 kali		15,35	14,36	16,64	17,63
		100 kali		13,68	13,57	13,85	14,44
7.	Kamfer	0 kali	2.64	20,64	27,40	22,04	28,06
		10 kali		14,62	15,22	15,54	17,13
		100 kali		14,12	13,53	13,85	14,58
8.	Glugu	0 kali	2.93	22,08	20,33	27,08	26,21
		10 kali		14,08	14,16	14,45	14,90
		100 kali		13,00	13,00	13,00	13,00

Keterangan :

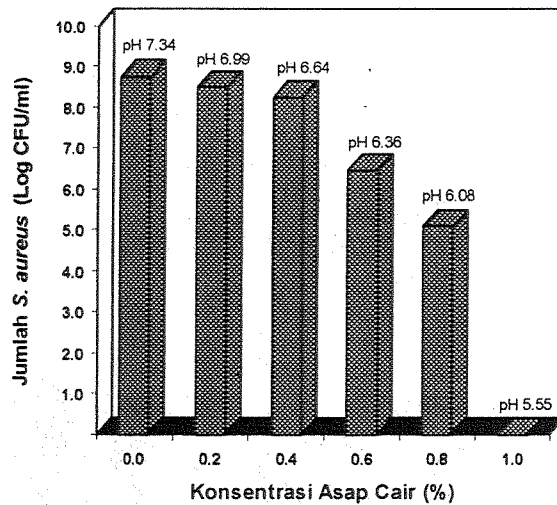
diameter paper-disk = 13,00 mm

.....** = aktivitas antibakteri terbesar no. 1

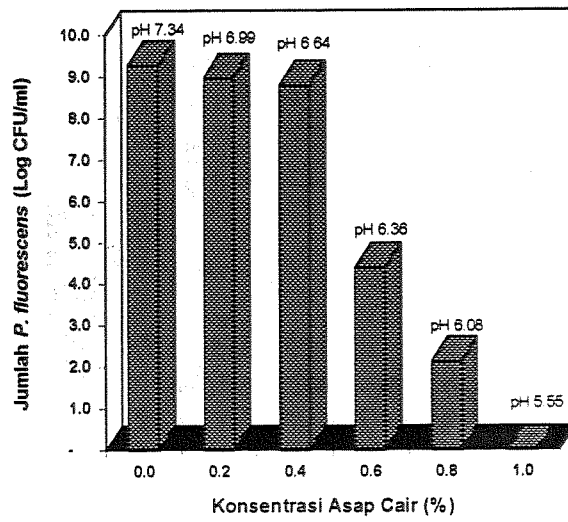
.....* = aktivitas antibakteri terbesar no. 2



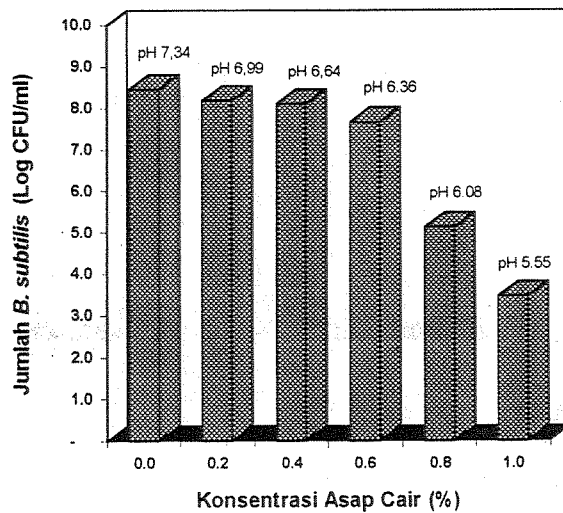
Gambar 1. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan *E. coli* pada media TSB setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37 °C dengan populasi awal $1,7 \cdot 10^6$ CFU/ml.



Gambar 2. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan *S. aureus* pada media TSB setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37 °C dengan populasi awal $2,7 \cdot 10^6$ CFU/ml.



Gambar 3. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan *P. fluorescens* pada media TSB setelah inkubasi 24 jam pada suhu 30 °C dengan populasi awal $2,2 \cdot 10^6$ CFU/ml.



Gambar 4. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan *B. subtilis* pada media TSB setelah inkubasi 24 jam pada suhu 40 °C dengan populasi awal $2,1 \cdot 10^6$ CFU/ml.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kepekaan dari masing-masing bakteri terhadap asap cair tempurung kelapa dimana *E. coli* merupakan bakteri yang paling tahan dan *P. fluorescens* merupakan bakteri yang paling peka terhadap asap cair tempurung kelapa

Daya tahan yang lebih tinggi dari *Escherichia coli* dibandingkan ketiga jenis bakteri lainnya disebabkan bakteri ini dapat menggunakan asam asetat sebagai sumber karbon tunggal untuk hidupnya. sehingga kemungkinan jumlah asam asetat sebagai salah satu senyawa antimikrobia dalam asap cair akan berkurang karena digunakan oleh bakteri ini, akibatnya aktivitas anti-bakteri dari asap cair ini akan berkurang (Orskov, 1984). Menurut Ray dan Sandine (1992), *E. coli* mempunyai kemampuan mengatur pH internal sitoplasma dengan adanya perubahan pH lingkungan hidupnya, sehingga perubahan pH lingkungan hidup tidak berpengaruh besar terhadap kehidupan bakteri ini.

P. fluorescens merupakan bakteri yang paling peka terhadap asap cair tempurung kelapa dibandingkan lainnya. Menurut Ray (1996), pH minimal pertumbuhan *P. fluorescens* adalah 5,60 sedangkan pH TSB pada pemberian asap 1 % adalah 5,55 sehingga kematian bakteri ini selain disebabkan oleh adanya aktivitas senyawa antimikrobia dalam asap cair tempurung kelapa juga oleh pH lingkungan yang sedikit lebih rendah dari pH minimal pertumbuhannya.

Pengaruh Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Pertumbuhan Bakteri pada Lidah Sapi

Hasil pemeriksaan jumlah awal bakteri pada lidah segar adalah sebagai berikut : Total bakteri secara keseluruhan sebesar $3,98 \cdot 10^6$ CFU/g ; jumlah coliform sebesar $5,01 \cdot 10^5$ CFU/g ; staphylococci sebesar $7,94 \cdot 10^5$ CFU/g dan pseudomonad sebesar $6,76 \cdot 10^4$ CFU/g.

Tabel. Pengaruh perlakuan terhadap jumlah bakteri

No.	Perlakuan	Jumlah Bakteri (Log CFU/ml)			
		NaCl 10 %	Pengenc. 1:4	Pengenc. 1:9	Pengenc. 1:14
1	Lidah segar	6.60	6.60	6.60	6.60
2	Pencelupan	6.28	3.92	3.93	5.65
3	Kyuring	5.93	3.68	3.45	5.20
4	Pengeringan	4.43	< 2.00	< 2.00	< 2.00
5	Penyimpanan 2 hari	4.92	< 2.00	< 2.00	< 2.00
6	Penyimpanan 4 hari	6.09	< 2.00	< 2.00	< 2.00
7	Penyimpanan 6 hari	6.41	< 2.00	< 2.00	< 2.00
8	Penyimpanan 8 hari	8.86	< 2.00	< 2.00	< 2.00
9	Penyimpanan 10 hari	9.52	< 2.00	< 2.00	< 2.00

Proses pencelupan sampai kyuring menggunakan kombinasi asap cair tempurung kelapa (pengenceran 1:4, 1:9 dan 1:14 v/v) dengan NaCl 10% (b/v) menyebabkan terjadinya penurunan total bakteri, jumlah coliform, staphylococci dan pseudomonad yang lebih besar dibandingkan penurunan pada kontrol (NaCl 10%), hal ini menunjukkan bahwa aktivitas senyawa antimikrobia dalam asap cair dengan NaCl 10 % bersifat sinergis. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Eklund (1982), yang menunjukkan bahwa asap cair dalam kombinasi dengan NaCl efektif pada pencegahan pertumbuhan dan produksi toksin dari spora *C. botulinum* tipe A dan E. Besar kecilnya pengenceran asap cair yang digunakan sangat berpengaruh terhadap besarnya penurunan jumlah bakteri.

Pemberian kombinasi asap cair dan NaCl 10% menyebabkan penurunan daya hidup bakteri sehingga bakteri menjadi mudah terbunuh dengan pengeringan dibandingkan perlakuan NaCl 10% saja (kontrol). Menurut Ray dan Sandine (1992), pengaruh asam asetat sebagai asam organik lemah yang merupakan komponen utama dalam asap cair tempurung kelapa menyebabkan kehilangan kemampuan hidup dan sublethal injuri pada sebagian bakteri.

Pada penyimpanan lidah asap selama 10 hari pada temperatur kamar, tidak didapatkan adanya peningkatan jumlah bakteri yang diuji, sedangkan pada kontrol (NaCl 10%) terjadi peningkatan jumlah bakteri yang cukup tinggi. Tidak terjadinya peningkatan jumlah bakteri pada lidah asap menunjukkan adanya efek residu asap cair yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada lidah sapi. Proses pengolahan lidah asap dengan menggunakan kombinasi asap cair pengenceran 1:4, 1:9, 1:14 dengan NaCl 10 % menunjukkan tidak terdapatnya perbedaan jumlah bakteri pada penyimpanan lidah asap selama 10 hari.

Sifat-sifat Sensoris Lidah Asap

Dari hasil uji statistik diketahui bahwa perlakuan pencelupan dalam asap cair tempurung kelapa terhadap warna, bau, rasa dan kesukaan secara keseluruhan lidah asap berbeda sangat nyata.

Hasil uji sensoris kesukaan secara keseluruhan pada produk lidah asap menunjukkan bahwa lidah sapi yang diasap dengan kombinasi asap cair pengenceran 1:9 + NaCl 10 % (b/v) lebih disukai dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan lidah sapi yang diasap dengan perlakuan kombinasi asap cair pengenceran 1:9 + NaCl 10% (b/v) memiliki rasa asap yang sedang dengan warna coklat yang sedang sampai agak coklat dan agak berbau asap. Penggunaan asap cair

tempurung kelapa dengan perbandingan 1:9 untuk pencelupan lidah sapi merupakan konsentrasi yang baik dilihat dari efek penghambatan terhadap bakteri maupun dari penerimaan konsumen.

Tabel. Hasil uji sensoris terhadap warna, bau, rasa dan kesukaan terhadap lidah asap.

Perlakuan	Warna	Bau	Rasa	Kesukaan
Asap 5x + NaCl 10%	6,07 ^b	6,20 ^d	6,00 ^d	4,20 ^b
Asap 10x + NaCl 10 %	4,47 ^a	5,17 ^c	4,67 ^c	6,17 ^c
Asap 15x + NaCl 10 %	4,03 ^a	4,53 ^b	3,73 ^b	5,37 ^d
Kontrol (NaCl 10%)	3,90 ^a	2,53 ^a	2,33 ^a	3,53 ^a

Keterangan :

*) Huruf yang berbeda dalam kolom yang sama, berbeda nyata (HSD, $\alpha = 0,01$)

- Warna : 7 paling coklat : 1 paling tidak coklat.
 Bau : 7 paling bau asap : 1 paling tidak bau asap.
 Rasa : 7 paling rasa asap : 1 paling tidak rasa asap.
 Kesukaan : 7 paling suka : 1 paling tidak suka.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Asap cair tempurung kelapa mempunyai aktivitas antibakteri terbesar terhadap *E. coli*, *S. aureus*, *P. fluorescens* dan *B. subtilis*. *E. coli* merupakan bakteri yang paling tahan dan *P. fluorescens* merupakan bakteri yang paling peka dibandingkan bakteri lain yang diuji.

Fenol dan asam asetat merupakan senyawa antimikrobia dalam asap cair tempurung kelapa yang masing-masing mempunyai konsentrasi 1,28% dan 9,60%.

Kombinasi kyuring lidah sapi menggunakan asap cair tempurung kelapa, NaCl 10% dengan pengeringan sangat efektif dalam menurunkan jumlah bakteri yang diuji.

Penyimpanan lidah asap selama 10 hari pada suhu kamar tidak terjadi peningkatan total bakteri dan jumlah bakteri yang diuji dan penggunaan kombinasi asap cair tempurung kelapa pengenceran 1:9 (v/v) dan NaCl 10% (b/v) lebih disukai konsumen dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bridson, E.Y. 1990. The Oxoid Manual. 6th Ed. Unipath Ltd. Wade Road, Basingstoke RG 24 OPN. England.
- Eklund, M.W., G.A. Pelroy, R. Paranjpye, M.E. Peterson and F.M. Teeny. 1982. Inhibition of *Clostridium botulinum* types A and E Toxin Production by Liquid Smoke and NaCl in Hot-Process Smoke-Flavored Fish. J. of Food Prot. 45 (10) : 935 - 941.
- Girard, J.P. 1992. Technology of Meat and Meat Products. Ellis Horwood. New York : 165-201.
- Mountney, G.J. and W.A. Gould. 1988. Practical Food Microbiology and Technology. 3rd Ed. Van Nostrand Reinhold Company. New York.
- Pszczola, D.E. 1995. Tour Highlights Production and Uses of Smoke-Based Flavors. Food Tech. January: 70 - 74
- Ray, B. and W.E. Sandine. 1993. Acetic, Propionic, and Lactic Acid of Starter Culture Bacteria as Biopreservatives dalam B. Ray and M. Daeschel (eds) : Food Biopreservatives of Microbial Origin. CRC Press. Boca Raton.
- Ray, B. 1996. Fundamental Food Microbiology. CRC Press Boca Raton.
- Rusdi, U.D. 1979. Respon Lidah Sapi terhadap Asap Cair Tempurung ditinjau dari Segi Daya Awet. Direktorat Pembinaan dan Pengabdian pada Masyarakat. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan : 18 - 19
- Siliker, J.H., R.P. Elliott, A.C. Baird-Parker, F.L. Bryan, J.H.B. Christian, D.S. Clark, J.C. Olson, Jr., T.A. Robert. 1980. Microbial Ecology of Foods. Food Commodities. Volume II. Academic Press. New York.
- Orskov, F. 1984. Genus *Escherichia*, dalam N.R. Krieg and J.G. Hort (eds) : Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Volume I.