

MIKROENKAPSULASI OLEORESIN DAUN SIRIH (*Piper betle L*) UNTUK PRODUKSI BANDENG (*Chanos-chanos forsk*) TINGGI LISIN PADA PROSES PENGASAPAN CAIR.

*Microencapsulation of Oleoresin Betel Leaf (*Piper Betle L*), for Bandeng Fish (*Chanos-Chanos Forsk*) High Lysine Production at Liquid Smoke Process*

Margaretha Tuti Susanti

Jurusan Teknik Kimia Fak. Teknik UNDIP

ABSTRACT

On this research have observed liquid smoke's ability to pursue microbe activity, antimicrobe and antioxidant compounds in betel oleoresin, give preservation effect by pursue microorganism's growth on Chanos-chanos forsk. Fish Submerge process by liquid smoke with betel oleoresin submerge on presmoking, give optimum result in preserve time eihgt weeks lysine value 26,56 mgr/100gr, with TVB value 7,66 mgr N/100 gr and microorganisme total $9,5 \times 10^2$ CFU/gr, reach on submerge by betel oleoresin 9% concentration, during 15 minutes, and submerge with liquid smoke 4% concentration during 10 minutes. Result above have contribution with sensoric examine of rather hard texture and very liked flavor

Keywords: *liquid smoke, betel oleoresin microcapsule, bandeng fish, preservation*

PENDAHULUAN

Pengembangan iptek perikanan di Indonesia yang dimasukkan dalam pembangunan jangka panjang (PJP) tahap II yang dimulai tahun 1994, salah satu tujuannya adalah : pengembangan dan perbaikan teknologi pengolahan yang berkontribusi dalam upaya meningkatkan keamanan pangan dan konsumsi ikan perkapita (M.Fatuchri Sukadi, 1998) Semenjak merebaknya isu penggunaan formalin pada bahan makanan, banyak pihak yang menyerukan agar pemerintah mencari solusi terbaik agar tidak merugikan pembeli maupun penjual. Ditemukannya alternatif bahan pengawet yang dapat menggantikan formalin dengan kualitas yang lebih baik dan lebih ekonomis merupakan salah satu solusi bagi permasalahan tersebut. Bahan pengawet alternatif tersebut, antara lain adalah asap cair tempurung kelapa yang merupakan hasil olahan asap hasil

pembakaran tempurung kelapa. Asap cair ini sudah banyak digunakan diluar negeri dan terbukti dapat mengawetkan makanan lebih lama dan lebih aman dibandingkan formalin. Namun demikian masih perlu peran serta pemerintah untuk mendukung upaya pengadaan dan sosialisasi bahan pengawet alternatif ini.

Ikan sebagai bahan pangan merupakan sumber protein yang tinggi kualitasnya, karena mengandung semua jenis asam amino esensial serta asam-asam amino lisin, metionin dan histidin. Ketiga asam amino tersebut merupakan asam amino pembatas, yang jumlahnya sangat sedikit pada kebanyakan bahan nabati, seperti pada jagung, bahkan pada beberapa bahan tidak memiliki. (Hadiwiyoto, 1997). Pada umumnya semua jenis ikan mengandung protein 17-25% protein (Kinsella, 1988 dalam Hadiwiyoto 1997). Kandungan protein

ikan bandeng (*Chanos-chanos forsk*) 20 % (Zainuddin, 1992)

Ikan dan produk olahannya merupakan bahan makanan yang mempunyai kandungan asam amino lengkap termasuk 10 jenis asam amino esensial yang tidak dapat disintesa didalam tubuh manusia. Diantara 10 asam amino tersebut, lisin merupakan jenis asam amino yang sangat mudah rusak baik oleh perlakuan fisik (suhu dan cahaya), adanya reaksi oksidasi lemak tak jenuh, reaksi Maillard maupun oleh aktivitas bakteri, serta perubahan pH. Selain itu asam amino akan bereaksi dengan asam amino lainnya melalui ϵ -amino lisin dan membentuk lisinolalanin. Dalam metabolismenya bakteri membutuhkan energi yang diambil dari asam-asam amino (lisin) melalui proses deaminase membentuk putresin dan CO_2 . Untuk itu perlu dilakukan penelitian bagaimana cara memproduksi olahan ikan agar kandungan asam amino lisin tidak berubah

Salah satu proses pengawetan ikan adalah dengan pengasapan. Asap dapat digunakan sebagai pengawet karena mengandung komponen antioksidan, antimikroba, misalnya phenol dan asam asetat. Pengasapan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pengasapan panas dan pengasapan dingin. Pengasapan panas dilakukan diatas api langsung. Pengasapan secara langsung menyebabkan terikutnya senyawa benzopyrene yang bersifat karsinogen (Tranggono, dkk, 1996) sedang pengasapan dingin dilakukan dengan mengkondensasi asap menjadi asap cair, sehingga senyawa benzopyrene yang berada bersama ter akan mengendap tidak ikut terkondensasi. (Margaretha, 2000).

Penggunaan bahan sintetis dalam proses pengolahan pangan telah banyak menimbulkan kekhawatiran akan efek sampingnya. Oleh karena itu dewasa ini

banyak penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan bahan alami dalam pangan karena lebih aman untuk dikonsumsi. Salah satu bahan alami yang dapat berfungsi sebagai pengawet dalam makanan adalah daun sirih (*Piperbetle* Linn.). Komponen aktif yang terdapat dalam daun sirih dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antimikrobia.

Andarwulan dkk. (1996) melaporkan bahwa ekstrak antioksidan alami dari daun sirih yang diekstrak menggunakan etanol memberikan efek antioksidan dalam sistem emulsi asam linoleat-etanol yang disimpan pada suhu 37°C . Penelitian yang dilakukan oleh Arka (1995) menyimpulkan bahwa ekstrak sirih dapat mengurangi pertumbuhan mikroba kontaminan dalam daging ayam broiler. Sukarminah (1997) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau dapat menghambat mikroba perusak maupun mikroba patogen pada makanan. Jenie dkk. (2001) juga telah mempelajari aktivitas antimikroba ekstrak daun sirih terhadap 5 bakteri patogen makanan. Penggunaan daun sirih secara tradisional biasanya dilakukan dengan menambahkan kedalam makanan, baik dalam bentuk utuh, rajangan maupun yang telah dihaluskan. Namun cara tersebut tidak efisien bila diterapkan dalam skala industri. Penggunaan daun sirih dalam bentuk ekstrak oleoresin juga masih mempunyai kelemahan antara lain tidak mudah terdispersi dalam bahan-bahan kering karena bentuknya sangat pekat sehingga sulit ditangani, dan pemakaian dalam jumlah sedikit sulit dalam penimbangan. (Sutrisno Koswara, 2005). Untuk mengatasi kendala tersebut dapat dilakukan dengan membuat mikrokapsul oleoresin daun sirih. Mikroenkapsulasi merupakan teknologi penyalutan padatan, cairan dan gas oleh kapsul dalam bentuk kecil dimana kapsul tersebut dapat melepaskan isinya dibawah kondisi

spesifik. Mikroenkapsulasi bertujuan untuk melindungi komponen bahan pangan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, menambah komponen bahan pangan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani (Dziezak, 1988).

Pada penelitian ini mikro kapsul oleoresin daun sirih diaplikasikan pada ikan bandeng asap cair. Pengasapan sebetulnya juga bertujuan untuk mengawetkan, namun ikan bandeng asap yang diproses menggunakan pengasapan panas biasanya hanya bertahan dua sampai tiga hari, kandungan protein dengan perlakuan panas akan terdenaturasi sehingga asam-asam amino yang ada dalam bandeng akan terdegradasi.

Perendaman ikan bandeng pra pengasapan dalam larutan mikro kapsul oleoresin daun sirih, pada pengasapan cair diharapkan *dapat mempertahankan asam amino essential, lisin, serta dapat memperpanjang umur simpan bandeng yang dihasilkan.*

BAHAN DAN METODE

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan bujur sangkar latin (RSBL), 5 x 5, dengan faktor konsentrasi asap cair dan konsentrasi mikro kapsul oleoresin daun sirih.. Variabel tetap adalah berat ikan, ketebalan ikan, temperatur, kadar garam dan waktu pengukusan. Variabel tidak tetap adalah konsentrasi asap cair, dan konsentrasi mikro kapsul oleoresin daun sirih. Sebagai kontrol digunakan proses pengasapan cair tanpa perendaman prapengasapan.

Bahan :

Ikan bandeng, garam dapur, alkohol, hexan, khloroform lisin, anhidrida trifluoroasetat, gum-arab, twin 80, Na-alginat, lesitin dan gelatin., sirih hijau.

Daun sirih dipilih daun yang ke 2, ke 3 dan ke 4 dari pucuk (Yanti dkk., 2000).

Ikan bandeng diambil dari tambak bandeng dengan panjang dan berat yang seragam, bahan kimia dibeli dari distributor bahan kimia

Alat :

penghasil asap cair, pengukus, alat-alat gelas, seperangkat peralatan perkolasi, rotary vacuum evaporator, freeze drier, spray drier dan khromatographi

Adapun proses penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

Pembuatan Mikroenkapsulasi Oleoresin Daun Sirih

Sejumlah daun sirih segar disortasi, dicuci dan ditiriskan. Selanjutnya dikeringkan menggunakan freeze drier sampai kadar air lebih kurang 10% (Yanti dkk., 2000). Ekstraksi oleoresin daun sirih dilakukan menggunakan pelarut etanol dengan rasio bahan:pelarut (1:5) selama 3 jam. Oleoresin yang diperoleh digunakan sebagai *core* dalam mikro kapsul. Mikroenkapsulasi oleoresin daun sirih menggunakan total padatan 15% pada 130-135 °C, suhu outlet 60-65 °C, tekanan atomisasi 6 atm dan kecepatan alir 5 ml/mn. (Bambang Kunarto, 2003)

Formula mikro kapsul berupa total padatan yang terdiri dari *core material* (lesitin

0,5%, oleoresin daun sirih 9,5%) dan *wall material* (gelatin 8,5%, twin 80 sebanyak 2,8%, natrium alginat 0,7% dan gum arab 78%).

Pembuatan Asap Cair

Asap cair dibuat dengan menggunakan pirolisa tempurung kelapa, pada suhu 250°C dan dikondensasi, asap cair yang terbentuk digunakan untuk pencelupan ikan yang telah dilakukan dengan perlakuan pendahuluan.

Penanganan Ikan Bandeng Perlakuan Pendahuluan

1. Ikan bandeng segar yang akan diteliti dibersihkan dengan membuang sisik dan isi perut, setelah dibersihkan dilakukan pencucian tahap 1, yang bertujuan untuk menghilangkan darah dan kotoran yang masih melekat pada tubuh ikan.
2. Pencucian tahap 2, dilakukan dengan mencuci dalam larutan garam 1% yang bertujuan untuk menggumpalkan protein, agar cairan jaringan dalam tubuh tidak keluar.
3. Perendaman meliputi 2 tahap : perendaman dalam larutan asam jawa, dan perendaman dalam larutan mikrokapsul oleoresin daun sirih konsentrasi 3%,6%,9%,12% dan 15 % selama 15 menit (Bambang Kunarto, 2003)
4. Tahap berikutnya adalah dilakukan inaktivasi enzim dengan mengukus selama 5 menit (Margaretha, 2000)

Pencelupan Ikan Pada Asap Cair

Asap cair kita encerkan dalam berbagai konsentrasi : 2%, 4%; 6%; 8%; dan 10% Lama perendaman dalam asap cair 5; 10;15; 20; 25 menit

Parameter yang diuji

Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah penurunan kualitas protein sebagai Total Volatil Basa (TVB), dan penurunan kandungan asam amino lisin dengan khromatography, (Peterson, 1979) serta total bakteri dengan metode Total plate count (TPC) (Fardiaz,1989) pada umur simpan 0, 1, 2, 4, 8 minggu. Sebagai kontrol dilakukan proses seperti diatas tanpa perendaman dengan larutan mikrokapsul oleoresin daun sirih pada prapengasapan .

Selain itu dilakukan pula uji organoleptik menggunakan uji hedonik dengan 30 orang panelis tidak terlatih meliputi : pengujian citarasa dan tekstur

HASIL

Tabel 1 : Analisa nilai gizi ikan bandeng

Parameter	Nilai
Kadar protein kasar (g/100g)	20
Kadar lemak (g/100g)	4,8
Kadar air (g/100g)	72
Calsium (mg/100g)	20
Kadar lisin mg/gr	27,65
Jumlah bakteri cfu/g	2,1 x 10 ³

Untuk menentukan waktu perendaman dengan asap cair diuji secara inderawi tingkat kesukaan, hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 2 : Uji inderawi kesukaan untuk waktu perendaman

Konsentrasi Asap cair (%)	KONSENTRASI MIKROKAPSUL (%)					Keterangan
	3	6	9	12	15	Perendaman 5 menit
2	0,47	0,53	0,73	2,00	2,40	
4	0,53	0,67	0,87	1,90	2,30	
6	0,20	0,33	1,00	2,00	2,20	
8	0,50	0,50	0,60	1,80	2,60	
10	0,50	1,27	1,20	1,80	2,70	
	3	6	9	12	15	
2	0,67	0,73	0,93	2,20	2,60	Perendaman 10 menit
4	0,73	0,87	1,07	2,10	2,50	
6	0,40	0,53	1,20	2,20	2,40	
8	0,70	0,70	0,80	2,00	2,80	
10	0,70	1,47	1,40	2,00	2,90	
2	0,97	1,03	1,23	2,50	3,00	Perendaman 15 menit
4	1,03	1,17	1,37	2,40	3,00	
6	0,70	0,83	1,50	2,50	3,10	
Konsentrasi Asap cair (%)	KONSENTRASI MIKROKAPSUL (%)					Keterangan
	3	6	9	12	15	Perendaman 15 menit
8	1,00	1,00	1,10	2,30	3,10	
10	1,00	1,77	1,70	2,30	3,20	
2	1,17	1,23	1,43	2,70	3,10	Perendaman 20 menit
4	1,23	1,37	1,57	2,60	3,00	
6	0,90	1,03	1,70	2,70	2,90	
8	1,20	1,20	1,30	2,50	3,30	
10	1,20	1,97	1,90	2,50	3,40	
2	1,27	1,33	1,53	2,80	3,20	Perendaman 25 menit
4	1,33	1,47	1,67	2,70	3,10	
6	1,00	1,13	1,80	2,80	3,00	
8	1,30	1,30	1,40	2,60	3,40	
10	1,30	2,07	2,00	2,60	3,50	

Dengan nilai skor:

1 : sangat suka

2: suka

3: tidak suka

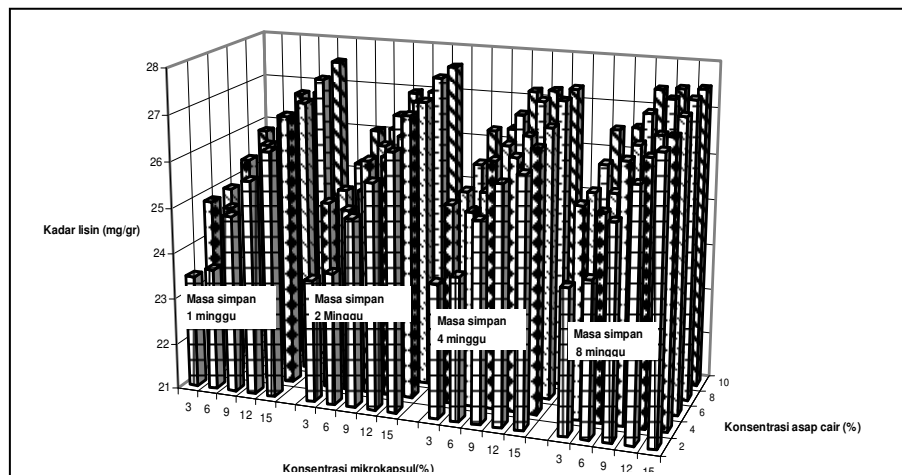
4: sangat tidak suka

Kadar lisin pada bandeng selama masa simpan adalah seperti berikut :

Tabel 3 : Kadar lisin selama masa simpan

KONSENTRASI MIKROKAPSUL (%)	Konsentrasi asap cair (%)					Masa Simpan Minggu
	2	4	6	8	10	
	Kadar lisin (mg/g)					
3	23,45	24,87	24,91	25,28	25,82	1
6	23,65	24,76	24,94	25,35	25,89	
9	24,87	25,87	25,98	26,43	26,75	
12	25,67	25,98	26,21	26,76	26,8	
15	26,34	26,89	26,99	27,32	27,54	
3	23,67	25,09	25,13	25,5	26,04	2
6	23,87	24,98	25,16	25,57	26,11	
9	25,09	26,09	26,2	26,65	26,97	
12	25,89	26,2	26,43	26,98	27,02	
15	26,56	27,11	27,21	27,54	27,61	
3	23,9	25,32	25,36	25,73	26,27	4
6	24,1	25,21	25,39	25,8	26,34	
9	25,32	26,32	26,43	26,88	27,2	
12	26,12	26,43	26,66	27,21	27,25	
15	26,34	26,65	26,88	27,25	27,32	
3	24,14	25,56	25,6	25,97	26,51	8
6	24,34	25,45	25,63	26,04	26,58	
9	25,56	26,56	26,67	27,12	27,44	
12	26,36	26,67	26,9	27,45	27,49	
15	27,03	27,11	27,32	27,48	27,52	

Data diatas dapat dilihat pada grafik berikut :



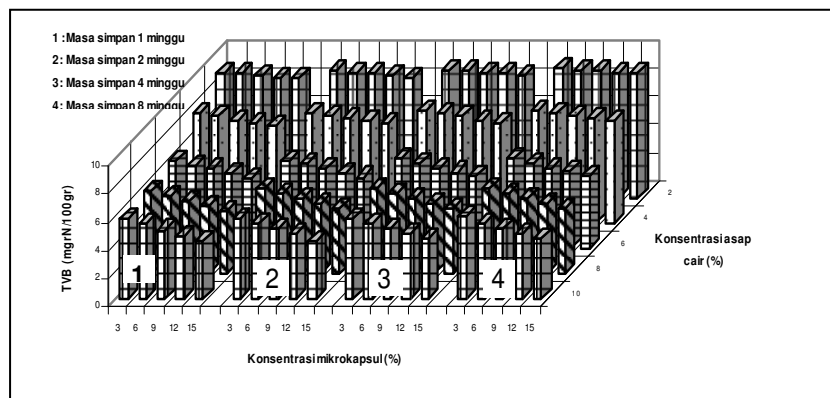
Gambar 1 : Kadar lisin pada berbagai masa simpan

Nilai kerusakan protein yang dinyatakan dengan nilai TVB dari sample, dan dianalisa sampai masa simpan 1,2,4,8 minggu, adalah sebagai berikut :

Tabel 4 :Nilai TVB Bandeng Selama Masa Simpan

Konsentrasi mikroapsul (%)	Konsentrasi asap cair (%)					Masa Simpan (Minggu)
	2	4	6	8	10	
	mgN/100gr					
3	8,89	7,76	6,24	5,97	5,7	1
6	8,79	7,56	5,94	5,62	5,33	
9	8,69	7,36	5,64	5,27	4,95	
12	8,59	7,16	5,34	4,92	4,57	
15	8,49	6,96	5,04	4,57	4,19	
3	8,99	7,86	6,29	6,02	5,75	2
6	8,89	7,66	5,99	5,67	5,37	
9	8,79	7,46	5,69	5,32	4,99	
12	8,69	7,26	5,39	4,97	4,61	
15	8,59	7,06	5,09	4,62	4,23	
3	9,09	7,96	6,34	6,07	5,8	4
6	8,99	7,76	6,04	5,72	5,42	
9	8,89	7,56	5,74	5,37	5,04	
12	8,79	7,36	5,44	5,02	4,66	
15	8,69	7,16	5,14	4,67	4,28	
3	9,19	8,06	6,39	6,12	5,85	8
6	9,09	7,86	6,09	5,77	5,47	
9	8,99	7,66	5,79	5,42	5,09	
12	8,89	7,46	5,49	5,07	4,71	
15	8,79	7,26	5,19	4,72	4,33	

Nilai TVB pada berbagai masa simpan dapat dilihat pada grafik berikut :



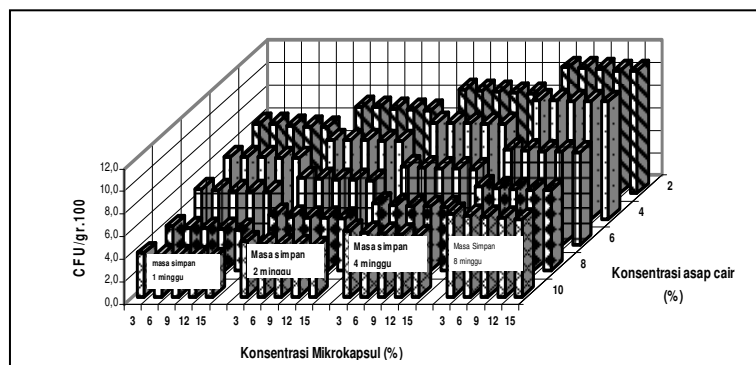
Gambar 2 : Nilai TVB pada berbagai masa simpan

Total mikroorganisme untuk sample dan control sampai masa simpan 8 minggu memberikan hasil sebagai berikut :

Tabel 5 : Nilai Total Mikroorganisme selama penyimpanan

Konsentrasi Mikrokapsul (%)	KONSENTRASI ASAP CAIR (%)					Waktu Simpan (Minggu)
	2	4	6	8	10	
	Total Mikroorganisme (CFU/gr)10 ²					
3	6,2	5,5	5,0	4,0	3,9	1
6	6,1	5,5	4,9	3,8	3,7	
9	6,0	5,5	4,8	3,8	3,6	
12	5,9	5,5	4,8	3,7	3,5	
15	5,9	5,4	4,7	3,7	3,3	
3	7,7	7,0	6,0	5,0	4,9	2
6	7,6	7,0	5,9	4,8	4,7	
9	7,5	7,0	5,8	4,8	4,6	
12	7,4	7,0	5,8	4,7	4,5	
15	7,4	6,9	5,7	4,7	4,3	
3	9,2	8,5	7,0	6,0	5,9	4
6	9,1	8,5	6,9	5,8	5,7	
9	9,0	8,5	6,8	5,8	5,6	
12	8,9	8,5	6,8	5,7	5,5	
15	8,9	8,4	6,7	5,7	5,3	
3	9,2	9,5	8,5	7,5	7,4	8
6	9,1	9,5	8,4	7,3	7,2	
9	9,0	9,5	8,3	7,3	7,1	
12	8,9	9,5	8,3	7,2	7,0	
15	8,9	9,4	8,2	7,2	6,8	

Penghambatan pertumbuhan mikroorganisme sebanding dengan jumlah mikrokapsul yang dipakai, seperti terlihat pada grafik berikut :



Gambar 3 : Nilai CFU Pada Berbagai Masa Simpan

Pengujian organoleptik tekstur dan rasa yang diujikan sampai masa simpan 8 minggu memberikan hasil sebagai berikut :

Tabel 6 : Uji organoleptik tekstur selama penyimpanan

Konsentrasi Mikrokapsul (%)	Konsentrasi Asap Cair (%)					Masa Simpan (Minggu)
	2	4	6	8	10	
3	1	1,3	1,4	2	2,2	1
6	1	1,4	1,6	2	2,4	
9	1	1,5	1,7	2	2,5	
12	1,1	1,8	2	2,3	2,6	
15	1,2	1,9	2,1	2,4	2,7	
3	1,2	1,9	2,1	2,5	2,8	2
6	1,3	1,9	2,2	2,5	2,8	
9	1,3	1,9	2,3	2,6	2,8	
12	1,4	2	2,4	2,8	3	
15	1,5	2,1	2,5	3	3	
3	1,3	2	2,2	2,7	3	4
6	1,4	2	2,3	2,9	3	
9	1,4	2	2,3	2,9	3	
12	1,5	2,2	2,4	3	3	
15	1,6	2,3	2,5	3	3	
3	1,4	1,8	2,3	2,9	3	8
6	1,5	1,9	2,4	3	3	
9	1,6	2	2,5	3	3	
12	1,7	2	2,6	3	3	
15	1,8	2	2,7	3	3	

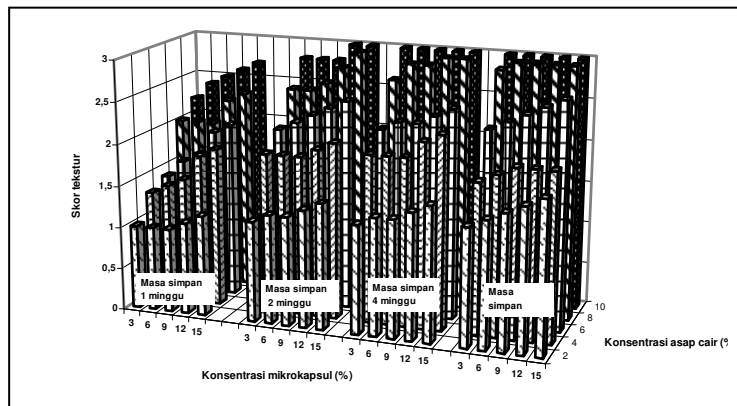
Dengan nilai skor :

1 : lunak

2 : Agak keras

3 : Keras

Data diatas akan dapat kita lihat pada grafik berikut :



Gambar 4 : Tekstur Bandeng Selama Penyimpanan

Untuk uji citarasa diberikan tabel berikut :

Tabel 7 : Uji Organoleptik Citarasa Bandeng Selama Penyimpanan

Konsentrasi Mikrokapsul (%)	Konsentrasi Asap Cair (%)					Masa Simpan (Minggu)
	2	4	6	8	10	
3	1,2	1,3	1,6	2	2,1	1
6	1,5	1,3	1,6	2,1	2,1	
9	1,7	1,8	1,2	2,2	2,3	
12	1,7	1,8	1,9	2,6	2,4	
15	1,8	1,9	2	2,8	2,9	
3	1,3	1,4	1,8	2,2	2,3	2
6	1,6	1,4	1,8	2,3	2,3	
9	1,8	1,9	1,4	2,4	2,5	
12	1,8	1,9	2,1	2,8	2,6	
15	1,9	2	2,2	3	3,1	
3	1,9	2	2	2,9	3,2	4
6	1,9	2	2	2,9	3,3	
9	1,9	2	2	2,9	3,4	
12	2	2	2	3,2	3,3	
15	2,1	2	2	3,4	3,5	
3	2	2	2,2	3,1	3,4	8
6	2	2	2,3	3,1	3,5	
9	2	2	2,3	3,1	3,6	
12	2,2	2,2	2,4	3,6	3,7	
15	2,3	2,4	2,4	3,8	3,9	

Dengan nilai skor

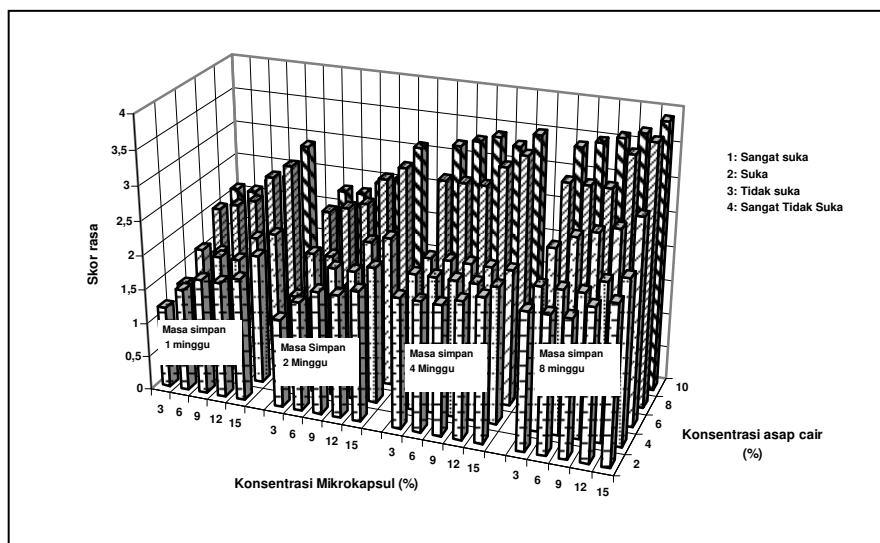
1: Sangat suka

2: Suka

3: Tidak suka

4: Sangat Tidak Suka

Dari data diatas akan lebih jelas terlihat pada grafik berikut



Gambar 5 : Citarasa Bandeng Selama Penyimpanan

PEMBAHASAN

Dari analisa data didapatkan waktu perendaman dengan asap cair 4%, konsentrasi mikrokapsul 9%, selama 10 menit, memberikan hasil citarasa yang sangat disukai, dengan tingkat keeratan hubungan 78,9%

Kombinasi konsentrasi asap cair dan mikrokapsul sirih berpengaruh terhadap kadar lisin dalam bandeng, nilai lysine juga semakin tinggi pada pemakaian asap cair 10% dan mikrokapsul 15 %, pada semua waktu simpan. Dengan korelasi positif yang signifikan untuk asap cair sebesar 0,562, untuk mikrokapsul oleoresin sirih sebesar 0,728

Pada kontrol menunjukkan jumlah lysine pada pemakaian konsentrasi asap cair 10% masa simpan 8 minggu sebesar 26,02 mg/gr, sedang pada sample sebesar 27,52 mgr/gr, hal ini menunjukkan mikrokapsul oleoresin sirih dapat menghambat kerusakan lisine

Pada analisa TVB terlihat perendaman dengan konsentrasi asap cair dan mikrokapsul tinggi, kerusakan protein rendah (korelasi negative) sampai masa

simpan 8 minggu. Untuk asap cair sebesar 0,91, untuk mikrokapsul sebesar 0,247. Penghambatan kerusakan protein lebih ditentukan pada penggunaan asap cair. Harga TVB untuk ikan yang masih layak dikonsumsi adalah 12-30 mg N/100 gr bahan (Bender, 1992). Nilai TVB 4,33 mgN/100gr. Pada penggunaan asap cair 10%, mikrokapsul oleoresin sirih 15%. Kualitas protein akan semakin baik dengan konsentrasi asap cair 6-10 %, konsentrasi mikrokapsul 15%, sedang pada kontrol terlihat nilai TVB 6,89 mgr N/100 gr, pada masa simpan 8 minggu, konsentrasi asap cair 10%. Hal ini menunjukkan mikrokapsul oleoresin sirih dapat menghambat kerusakan protein pada ikan, namun perlu diuji secara inderawi, apakah secara sensoris diterima. Nilai total mikroorganisme yang diukur dengan metode TPC, sampai masa simpan 8 minggu, mempunyai korelasi negative, dengan nilai korelasi untuk asap cair sebesar 0,513, untuk mikrokapsul sebesar 0,593. Hal ini menunjukkan pemakaian asap cair dan mikrokapsul oleoresin sirih secara bersama dapat

menurunkan total mikroorganisme, mikrokapsul mempunyai korelasi yang lebih kuat dengan beda 8% dalam menurunkan total mikroorganisme

Dari grafik terlihat penghambatan pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan antara jumlah mikrokapsul oleo resin sirih dan asap cair yang dipakai. Pada masa simpan sampai 8 minggu, terlihat tekstur masih keras pada penggunaan konsentrasi asap cair 6%, sedang pada sample pada masa simpan 8 minggu, tekstur juga masih keras, hal ini menunjukkan tidak ada peruraian pada daging ikan, sehingga mikrokapsul oleoresin mampu mensinergi tekstur yang baik pada ikan

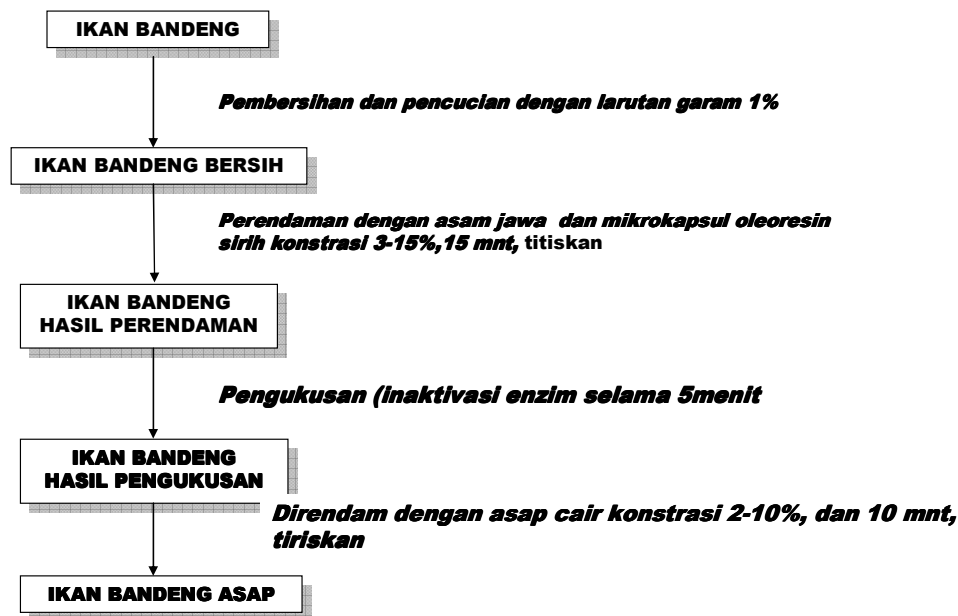
Pada masa simpan sampai 8 minggu konsentrasi asap cair 4%, konsentrasi mikrokapsul sampai 9%, masa simpan 1 minggu memberikan citarasa yang sangat disukai, masa simpan 2 minggu memberikan citarasa yang disukai, demikian juga pada kontrol. Hal ini menunjukkan pemberian mikrokapsul

sampai 9%, masih memberikan citarasa yang disukai.

SIMPULAN

Mikrokapsul oleoresin daun sirih dapat mempertahankan kadar asam amino lysine, menghambat pertumbuhan mikroorganisme, serta meningkatkan tekstur dalam bandeng. Konsentrasi mikrokapsul oleoresin sirih 9%, asap cair 4% dan waktu perendaman 10 menit, memberikan tekstur agak keras dan rasa yang disukai. Pada masa simpan 8 minggu, nilai kadar lisin 26,56 mgr/100gr, dengan nilai TVB 8,99 mgrN/100gr, dengan total mikroba $9,0 \times 10^2$ CFU, yang mempunyai kontribusi dengan tekstur agak keras dan citarasa yang disukai.

Pada produksi bandeng asap dengan menggunakan asap cair sebaiknya dilakukan perendaman prapengasapan dengan mikrokapsul oleoresin daun sirih 9% dan perendaman dengan asap cair 4%, seperti diagram paket pengolahan berikut:



UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada :

Balitbang Provinsi Jawa Tengah yang telah memberikan dana sampai penelitian ini selesai, Lembaga Penelitian

Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan dan fasilitas sampai penelitian ini selesai, dan Mahasiswa Teknik Kimia yang telah membantu kegiatan laboratorium sampai penelitian ini selesai

DAFTAR PUSTAKA :

- Andarwulan, N., C. H. Wijaya dan D. T. Cahyono. 1996. *Aktivitas Antioksidan daun Sirih (Piper betle L.)*. Bul. Tek. Dan Industri Pangan Vol VII(1):29-37.
- Arka. 1995. *Ekstrak Sirih : Penggunaanya untuk Menurunkan Kandungan Bakteri dan Perbaikan Kualitas Daging Ayam Selama Penyimpanan*. Universitas Udayana, Bali
- Bambang Kunarto, 2003, Variasi Lama Perendaman Pra Pengasapan Dalam Larutan Mikrokapsul Oleoresin Daun Sirih (Piper Betle L.) Terhadap Daya Simpan Ikan Manyung Asap. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) Peranan Industri dalam Pengembangan Produk Pangan Indonesia*. Yogyakarta, 22-23 Juli 2003
- Bender, A.E. 1972. *Processing Damage to Protein Food : A Review*. J. Food Technol. 7:239-250.
- Charles Alain, 2003, *Food Biochemistry*, Ellis Horwood, New York
- Dziezak, D. J. 1988. *Microencapsulation and Encapsulated Ingredients*. Food Technology:136-138.
- Fardiaz, S. 1989. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Petunjuk Laboratorium. PAU Pangan dan Gizi IPB Bogor.
- Hadiwiyoto, S 1997, *Hasil Perikanan : Manfaat dan keamannya serta implikasinya pada kesehatan Tinjauan dari sisi teknologi, pengolahan dan lingkungan*, Agritech 17 (3), 28-41
- Han, Why,Ika, 2006, 25 *Persen Ikan Berformalin*, Kompas Selasa, 3 Januari 2006, hal A
- Iwan Setyawan dan Purnama Darmadji, 1997. Difusi asap cair dalam ikan tongkol. Di dalam: *Proceeding Seminar Nasional Pangan dan Gizi*. Bali, 16 - 17 Juli, 1997
- Jenie, B.S.L, N. Andarwulan., N.L. Puspitasari-Nienaber dan L. Nuraida. 2001, *Antimicrobial Activity of Piper betle Linn Extract Foodborne Pathogens and Food Spolage Microorganism*, <http://ift.confex.com/ift/2001/techprogram/paper 9068.htm>
- Margaretha, 2000, *Pengawetan Ikan Banyar dengan Asap Cair*, (Laporan Penelitian). Pusat Lingkungan Hidup Undip Semarang
- M.Fatuchri Sukadi, 1998, *Peran Iptek Perikanan Laut Dalam Mendukung Upaya Penyediaan Pangan Masyarakat*, Puslitbang perikanan Indonesia.

- Petrson WR, J.J,Wurdhesen, 1979, *Total and available Lysine determination using High Liquid Performance Chromatography*, J.Food Sci, 44 :994-997
- Sukarminah, E. 1997. *Kajian Sifat Antimikrobia Daun Sirih (Piper betle L.) terhadap Pertumbuhan Mikrobia Perusak dan Patogen Makanan*. Program Pasca Sarjana IPB Bogor
- Sutrisno Koswara,2005, *Teknologi enkapsulasi flavor rempah-rempah*, www.ebookpangan.com
- Tranggono, Suhardi, Bambang Setiaji, Purnama Darmadji, Supranto dan Sudarmanto, (1996). *Identifikasi asap cair dari berbagai jenis kayu dan tempurung kelapa*, J. Ilmu dan Tek. Pangan 1(2) 15-24
- Yanti, R. 2000. *Identifikasi Komponen Ekstrak Sirih (Piper betle Linn.) dari Beberapa Pelarut dan Pemanfaatnanya untuk Pengawetan Ikan*. Agrosains Vol 13 (3): 239-250.
- Zainuddin, T. 1992. *Profil SDS-PAGE Protein Ikan Bandeng (Chanos chanos Forsk) Asap*. Thesis Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta