

PENGHAMBATAN PEMBUSUKAN "PRESS LIQUOR" DARI PENGOLAHAN TEPUNG IKAN DENGAN PERLAKUAN ASAM FORMIAT DAN PEMANASAN

Hari Eko Irianto^{*)}, Theresia Dwi Suryaningrum^{*)}, Suparno^{*)}
dan Ijah Muljanah^{*)}

ABSTRAK

Press liquor yang merupakan hasil samping pengolahan tepung ikan mudah sekali mengalami pembusukan. Penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan cara pengolahan tepung ikanyang dapat menghambat proses pembusukan press liquor tersebut. Perlakuan-perlakuan yang diterapkan pada ikan sebelum pengepresan press liquor, yaitu (1) ikan direndam di dalam larutan asam formiat 3% selama 30 menit, (2) ikan dikukus selama 30 menit, (3) ikan direbus selama 30 menit, (4) ikan direndam di dalam larutan asam formiat 3% selama 30 menit dan kemudian dikukus selama 30 menit, dan (5) ikan direndam dalam larutan asam formiat 3% dan kemudian direbus selama 30 menit. Press liquor yang diperoleh dianalisis secara organoleptis, kimiawi dan mikrobiologis. Perlakuan perendaman ikan di dalam larutan asam dapat menghasilkan press liquor yang mempunyai nilai pH, kandungan TVB dan TPC lebih rendah. Di samping itu perlakuan pengukusan cenderung menghasilkan press liquor dengan kandungan TBA lebih tinggi. Di dalam penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa kombinasi perlakuan perendaman dalam larutan asam dan pemanasan merupakan perlakuan yang terbaik, karena press liquor yang diperoleh mempunyai umur simpan lebih panjang dibandingkan dengan yang lain.

ABSTRACT : *Inhibition of Deterioration of Press Liquor Obtained from Fish Meal Processing by Formic Acid and Heating Treatments, by: Hari Eko Irianto, Theresia Dwi Suryaningrum, Suparno and Ijah Muljanab*

Press liquor which is a by-product of fish meal processing easily deteriorates. This study is aimed to find a method of fish meal processing using formic acid and heating treatments, which could inhibit the deterioration of press liquor.

Treatments applied to the fish before pressing were (1) soaking in 3% formic acid solution for 30 minutes, (2) steaming for 30 minutes, (3) boiling for 30 minutes, (4) soaking in 3% formic acid solution and then steaming for 30 minutes, and (5) soaking in 3% formic acid and then boiling for 30 minutes. Press liquor obtained were analyzed organoleptically, chemically and microbiologically.

Formic acid soaking induced lower pH value, TVB content and TPC of press liquor. However, steaming treatment showed a tendency to produce press liquor with higher TBA value. This study recommends that the combination treatments of formic acid soaking and heating to be applied in the fish meal processing, since this treatment resulted in press liquor showing the longest shelf-life.

KEYWORDS: *Fish meal, press liquor, formic acid, heating process*

PENDAHULUAN

Proses pengolahan tepung ikan tradisional dengan cara pengolahan dan peralatan yang sangat sederhana telah berkembang pesat di Negara (Bali) dan Muncar (Banyuwangi, Jawa Timur). Tahap-tahap pengolahan yang biasa dilakukan adalah perebusan ikan, pengepresan dan pengeringan. Pada tahap

^{*)}

Peneliti pada Instalasi Penelitian Perikanan Laut Slipi, Jakarta

pengepresan dihasilkan cairan yang terdiri dari air, minyak, protein dan serpihan daging ikan. Cairan tersebut biasanya disebut sebagai "press liquor". Selain itu dihasilkan padatan ikan yang dikenal sebagai "press cake". Press liquor dan bersama-sama dengan air perebus biasanya dibuang ke selokan yang mengalir melewati daerah pemukiman dan dapat menimbulkan permasalahan berupa bau busuk, terutama pada musim kemarau.

Dalam rangka mengatasi hal tersebut, penelitian ini ditujukan untuk mencari metode pengolahan tepung ikan yang dapat menghasilkan cairan tidak mudah busuk. Bila dalam penelitian ini diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa perlakuan-perlakuan yang diuji dapat menghambat pembusukan press liquor, berarti ini akan memberi peluang kemungkinan untuk melakukan penyimpanan press liquor sebelum dipisahkan minyaknya atau sebelum dilakukan pengolahan limbah. Selain itu, bila press liquor dibuang ke saluran umum, risiko pencemaran bau di sekitar tempat pengolahan akan berkurang.

Hipotesis yang digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk pelaksanaan penelitian adalah bahwa perlakuan asam dan pemanasan terhadap ikan selama pengolahan tepung ikan dapat menghambat proses pembusukan yang terjadi pada press liquor yang dihasilkan.

Di dalam penelitian ini akan diteliti kemungkinan penggunaan perlakuan perendaman bahan mentah ikan di dalam larutan asam formiat 3% serta perlakuan perebusan dan pengukusan untuk memperpanjang daya awet press liquor yang dihasilkan dari pengolahan tepung ikan tradisional. Asam formiat dapat menurunkan pH dari press liquor sehingga dapat mengurangi kemungkinan bagi bakteri pembusuk untuk tumbuh. Selain itu penurunan pH sampai pada titik isoelektrik protein akan dapat membantu proses pemisahan minyak. Asam formiat telah digunakan pada pembuatan silase ikan (Kompang, 1977; Arifudin dan Murtini, 1993) dan silase limbah kodok (Yunizal *et al.*, 1994), dan ternyata berhasil menahan terjadinya pembusukan terhadap ikan dan limbah kodok. Adapun pemanasan akan menyebabkan terjadinya koagulasi protein sehingga akan mempermudah proses pemisahan cairan pada saat pengepresan. Selain itu pemanasan dapat menyebabkan kematian bakteri selama pengolahan, sehingga jumlah bakteri yang mungkin terdapat pada press liquor dapat dikurangi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan mentah yang digunakan adalah ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) yang diperoleh dari TPI Muncar, Banyuwangi dengan tingkat kesegaran yang baik. Ikan tersebut dibawa ke Instalasi Penelitian Perikanan Laut Slipi Jakarta dalam peti berpendingin es.

Metode

- Persiapan sampel

Kombinasi perlakuan yang diterapkan terhadap ikan lemuru selama pengolahan adalah sebagai berikut:

- a. Ikan direndam dalam larutan asam formiat 3% selama 30 menit, dan kemudian dipres;
- b. Ikan tanpa direndam dalam larutan asam dikukus selama 30 menit, dan kemudian dipres;
- c. Ikan tanpa direndam dalam larutan asam direbus selama 30 menit, dan kemudian dipres;
- d. Ikan direndam dalam larutan asam formiat 3% selama 30 menit dikukus selama 30 menit, dan kemudian dipres;
- e. Ikan direndam dalam larutan asam formiat 3% selama 30 menit direbus selama 30 menit, dan kemudian dipres.

Pada setiap perlakuan digunakan ikan sebanyak 5 kg. Untuk pengamatan daya awet, press liquor yang diperoleh dari setiap perlakuan tersebut disimpan pada suhu kamar. Setiap sampel dibuat dengan dua kali ulangan.

- Analisis

Dari setiap pengepresan, press liquor dan press cake yang diperoleh ditimbang untuk menentukan rendemen masing-masing. Selama penyimpanan, press liquor diamati secara organoleptis, kimiawi dan mikrobiologis. Pengamatan organoleptis dilakukan terhadap penampakan, warna dan bau dengan memberikan deskripsi dari sampel. Analisis kimia yang dilaksanakan adalah kadar air, TVB, TBA, NH_3 , dan pH dengan metode Anonimous (1974). Sedangkan analisis mikrobiologi meliputi TPC yang dikerjakan dengan menggunakan metode Fardiaz (1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Press Cake dan Press Liquor

Rendemen press cake dan press liquor yang dihasilkan dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan perendaman ikan dalam larutan asam formiat dan penggunaan panas dapat meningkatkan efektivitas pengepresan dalam rangka membebaskan sisa-sisa cairan (press liquor). Pengolahan dengan hanya menggunakan perlakuan perendaman ikan di dalam larutan asam tanpa kombinasi dengan perlakuan pemanasan merupakan

perlakuan yang tidak efektif dan menghasilkan press liquor dengan jumlah yang rendah.

Tabel 1. Press cake dan press liquor yang dihasilkan dari setiap perlakuan (%)
Table 1. Yields of press cake and press liquor from each treatment (%)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Press Cake (%)	Press Liquor (%)
Perendaman asam (<i>Acid soaking</i>)	70,0	30,0
Segar + kukus (<i>Fresh + steaming</i>)	47,1	52,9
Segar + rebus (<i>Fresh + boiling</i>)	50,0	50,0
Perendaman asam + kukus (<i>Acid soaking + steaming</i>)	45,7	54,3
Perendaman asam + rebus (<i>Acid soaking + boiling</i>)	40,0	60,0

Kombinasi perlakuan perendaman ikan di dalam larutan asam dengan panas dapat meningkatkan jumlah press liquor yang dibebaskan. Perlakuan perendaman dalam larutan asam dan panas akan mengakibatkan denaturasi protein (Winarno, 1984), yang akhirnya berpengaruh terhadap jumlah cairan yang dibebaskan dari jaringan daging ikan. Perlakuan pengukusan dan perebusan saja tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah press liquor yang dibebaskan.

Perubahan-Perubahan Press Liquor Selama Penyimpanan

- Perubahan-perubahan organoleptis

Hasil pengamatan terhadap perubahan-perubahan penampakan, warna dan bau dari press liquor selama penyimpanan dapat dilihat pada Lampiran 1. Pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa umur simpan press liquor dari masing-masing perlakuan adalah 36 jam untuk press liquor dari ikan yang hanya mendapat perlakuan perendaman dalam larutan asam formiat 3% selama 30 menit dan juga untuk press liquor dari ikan yang hanya mendapat perlakuan perebusan selama 30 menit; 12 jam untuk press liquor dari ikan yang hanya mendapat perlakuan pengukusan; 108 jam untuk press liquor dari ikan yang mendapat perlakuan kombinasi antara perendaman di dalam larutan asam formiat 3% selama 30 menit dan pemanasan; baik pengukusan maupun perebusan.

(1) Penampakan dan warna

Press liquor yang dihasilkan dari pengolahan dengan perlakuan perendaman ikan di dalam larutan asam tanpa perlakuan pemanasan, pada awalnya berbentuk emulsi berwarna coklat tua. Warna coklat tua tersebut diakibatkan

oleh darah yang terikut press liquor pada saat pengepresan. Mulai jam ke-4 penyimpanan, press liquor terpisah menjadi tiga bagian, yaitu emulsi berwarna coklat pada bagian atas, kemudian cairan dan endapan pada bagian bawah. Sampai akhir penyimpanan press liquor tetap terpisah menjadi tiga bagian tersebut, tetapi warnanya menjadi kehitaman. Minyak tetap tidak terpisah dari emulsi. Diduga protein yang ada pada press liquor dapat bertindak sebagai emulsifier yang baik, sehingga menyebabkan minyak tidak terpisah dari emulsi.

Mulai jam ke-16 penyimpanan, permukaan press liquor dari pengolahan yang hanya mendapat perlakuan perendaman dalam larutan asam telah ditumbuhi oleh jamur, walaupun masih berupa koloni-koloni kecil. Akhirnya pada jam penyimpanan ke-36, seluruh permukaan press liquor telah ditumbuhi oleh jamur.

Press liquor yang diperoleh dari pengolahan dengan perlakuan pemanasan, baik untuk ikan yang sebelumnya direndam dalam larutan asam formiat maupun tidak, pada awal penyimpanan terpisah menjadi dua bagian, yaitu lapisan minyak ikan pada bagian atas dan emulsi pada bagian bawah. Pada penyimpanan lebih lanjut, press liquor terpisah menjadi empat bagian, yaitu minyak ikan, emulsi, cairan dan endapan. Selama penyimpanan lapisan emulsi semakin sedikit, sedangkan lapisan minyak ikan dan cairan semakin bertambah banyak. Hal ini dapat terjadi karena emulsi yang ada sangat tidak stabil, sehingga minyak ikan dan cairan dapat dengan mudah terpisah dengan sendirinya.

Mulai penyimpanan jam ke-8 sampai jam ke-20, pada permukaan press liquor dijumpai adanya busa yang diduga sebagai akibat dari aktivitas bakteri, terutama bakteri pembusuk. Pada akhir penyimpanan, press liquor yang didapat dari perlakuan perebusan dan tanpa perlakuan perendaman dalam larutan asam ditumbuhi jamur. Sedangkan untuk press liquor dari perlakuan pengukusan dengan atau tanpa perendaman dalam larutan asam dan perlakuan perebusan dengan perendaman dalam larutan asam tidak ditumbuhi jamur sampai akhir penyimpanan. Dengan perlakuan ini, perubahan warna selama penyimpanan tidak menyolok. Minyak, cairan dan endapan yang dihasilkan berwarna kuning atau oranye.

(2) Bau

Press liquor dari pengolahan dengan hanya mendapat perlakuan perendaman dalam larutan asam agak berbau asam. Tetapi dengan semakin lama penyimpanan, bau asam makin menghilang dan bau minyak ikan kemudian lebih menonjol. Pada saat jamur mulai tumbuh di permukaan, bau apek mulai timbul dan pada akhir penyimpanan (jam ke-36), bau apek mendominasi bau press liquor tersebut.

Bau awal (penyimpanan jam ke-0) press liquor yang diperoleh dari pengolahan dengan perlakuan pemanasan adalah seperti bau ikan rebus. Pada penyimpanan jam ke empat bau ikan rebus mulai hilang dan digantikan oleh

bau minyak ikan. Pada akhir penyimpanan, press liquor yang berasal dari pengolahan yang mendapat perlakuan pemanasan dengan dan tanpa perlakuan perendaman dalam larutan asam menunjukkan bau yang berbeda. Press liquor dari perlakuan pemanasan tanpa perlakuan perendaman dalam larutan asam berbau busuk pada akhir penyimpanan, yaitu jam ke-12 untuk perlakuan pengukusan dan jam ke-36 untuk perlakuan perebusan. Sedangkan untuk press liquor yang mendapat perlakuan pemanasan dan dikombinasi dengan perlakuan perendaman dalam larutan asam berbau tengik pada akhir penyimpanan (jam ke-108).

Perubahan-perubahan kimiawi

(1) Kandungan TVB (Total Volatile Bases/Basa-basa Menguap Total)

Secara umum kandungan TVB press liquor yang diperoleh dari semua perlakuan cenderung meningkat selama penelitian (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan proses merusakkan atau pembusukan dari press liquor.

Penggunaan perlakuan perendaman bahan mentah ikan dalam larutan asam cenderung dapat menekan proses peningkatan kandungan TVB, hal ini diduga akibat adanya hambatan terhadap aktivitas bakteri yang disebabkan oleh rendahnya pH dari press liquor (Tabel 2).

Tabel 2. Perubahan kadungan TVB press liquor selama penyimpanan (mgN%)
Table 2. TVB content changes in press liquor during storage (mgN%)

Perlakuan / Treatment	Penyimpanan (jam) / Storage (hours)								
	0	4	8	12	16	20	24	36	108
Perendaman asam (<i>Acid soaking</i>)	43.51	42.89	45.58	56.35	52.21	50.14	63.67	68.79	-
Segar + Kukus (<i>Fresh + Steaming</i>)	36.77	38.54	59.21	67.13	-	-	-	-	-
Segar + Rebus (<i>Fresh + Boiling</i>)	41.43	48.15	54.65	77.0	84.54	71.74	95.51	139.81	-
Asam + Kukus (<i>Acid + Steaming</i>)	31.91	44.75	35.88	49.12	50.55	58.85	61.86	-	96.97
Asam + Rebus (<i>Acid + Boiling</i>)	22.40	32.74	43.73	45.21	54.16	63.98	71.28	-	93.16

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan asam dapat menurunkan kecepatan dekomposisi protein dan derivatnya menjadi basa-basa mudah menguap.

(2) Nilai TBA (Thiobarbituric Acid)

Pada awal penyimpanan (jam ke-0), nilai TBA dari press liquor yang dihasilkan dari proses pengolahan dengan perlakuan pengukusan lebih besar dibandingkan dengan yang lain (Tabel 3).

Tabel 3. Perubahan nilai TBA press liquor selama penyimpanan ($\mu\text{mol/kg}$)
 Table 3. TBA value changes in press liquor during storage ($\mu\text{mol/kg}$)

Perlakuan / Treatment	Penyimpanan (jam) / Storage (hours)								
	0	4	8	12	16	20	24	36	108
Perendaman asam (Acid soaking)	73.53	93.19	138.9	102.1	123.0	121.7	166.8	262.7	-
Segar + Kukus (Fresh + Steaming)	308.1	37.81	62.91	40.11	-	-	-	-	-
Segar + Rebus (Fresh + Boiling)	21.4	28.96	45.62	44.33	50.41	60.51	77.86	71.05	-
Asam + Kukus (Acid + Steaming)	231.7	141.0	145.4	141.9	157.9	47.14	70.88	-	77.68
Asam + Rebus (Acid + Boiling)	28.22	48.38	53.70	30.21	53.07	57.81	62.92	-	46.06

Diduga selama pengukusan terjadi proses pembentukan malonaldehid dari hidroperoksida yang cepat. Oksigen yang kontak langsung dengan lipid yang ada pada daging ikan menyebabkan proses oksidasi yang menghasilkan hidroperoksida. Hidroperoksida yang terbentuk kemungkinan lebih banyak dibandingkan dengan yang terbentuk pada press liquor yang didapat dari pengolahan dengan perebusan. Pada proses perebusan, ikan dilindungi oleh air dari kontak langsung dengan oksigen yang ada di udara, kecuali dengan oksigen yang larut dalam air, sehingga proses oksidasi dapat dibatasi. Dengan demikian malonaldehid yang terbentuk juga terbatas.

Nilai TBA dari press liquor yang dihasilkan dari perlakuan perendaman ikan dalam larutan asam formiat tanpa kombinasi dengan perlakuan pemanasan meningkat selama penyimpanan. Kecenderungan serupa juga ditemui pada press liquor yang diperoleh dari pengolahan tepung ikan yang melalui proses perebusan, baik yang dikombinasi dengan perlakuan perendaman dalam larutan asam maupun tidak, tetapi nilainya berfluktuasi. Nilai TBA tergantung pada kecepatan proses pembentukan malonaldehid dari hidroperoksida dan kecepatan reaksi antara malonaldehid dengan asam-asam amino, peptida dan senyawa-senyawa lain hasil dekomposisi protein (Erickson dan Bowers, 1976; Kwon *et al.*, 1965; Finley, 1985).

(3) Kandungan NH₃

Kandungan NH₃ (amonia) dari semua sampel berfluktuasi selama penyimpanan (Tabel 4).

Tabel 4. Perubahan kandungan NH₃ press liquor selama penyimpanan (%)
Table 4. NH₃ content changes in press liquor during storage (%)

Perlakuan / Treatment	Penyimpanan (jam) / Storage (hours)								
	0	4	8	12	16	20	24	36	108
Perendaman asam (<i>Acid soaking</i>)	0.16	0.12	0.09	0.07	0.01	0.43	0.12	0.34	-
Segar + Kukus (<i>Fresh + Steaming</i>)	0.28	0.35	0.33	0.14	-	-	-	-	-
Segar + Rebus (<i>Fresh + Boiling</i>)	0.20	0.20	0.03	0.70	0.03	0.01	0.45	0.60	-
Asam + Kukus (<i>Acid + Steaming</i>)	0.20	0.22	0.24	0.12	0.22	0.24	0.33	-	0.06
Asam + Rebus (<i>Acid + Boiling</i>)	0.21	0.22	0.11	0.13	0.03	0.18	0.11	-	0.06

Terjadinya fluktuasi tersebut dipengaruhi oleh kecepatan pembentukan NH₃ sebagai hasil dekomposisi protein dan derivatnya oleh aktivitas bakteri (Zaitsev *et al.*, 1969) dan kecepatan penguapan amonia.

Jumlah amonia yang terbentuk pada press liquor yang diperoleh dari pengolahan dengan hanya perlakuan perendaman dalam larutan asam lebih rendah dibandingkan dengan kandungan amonia press liquor dari perlakuan lainnya. Nilai pH yang rendah pada press liquor tersebut telah menyebabkan jumlah bakteri yang tumbuh pada sampel tersebut rendah, sehingga aktivitas yang diakibatkannya menghasilkan jumlah amonia yang lebih rendah.

(4) pH

Perlakuan perendaman asam menghasilkan press liquor dengan pH yang lebih rendah dibandingkan dengan press liquor yang dalam pengolahannya tidak mendapatkan perlakuan tersebut (Tabel 5).

Nilai pH untuk press liquor dari ikan yang hanya mendapat perlakuan perendaman dalam larutan asam tidak menunjukkan perubahan yang nyata selama penyimpanan. Kemungkinan pembentukan senyawa-senyawa yang bersifat basa mampu menetralkan asam yang terbentuk selama penyimpanan akibat aktivitas bakteri. Sedangkan untuk press liquor yang diperoleh melalui pengolahan dengan perlakuan perendaman dalam larutan asam dan selanjutnya mendapat perlakuan pemanasan, nilai pH-nya cenderung menurun secara

perlahan sampai penyimpanan jam ke-24 dan kemudian meningkat pada akhir penyimpanan.

Tabel 5. Perubahan pH press liquor selama penyimpanan
Table 5. pH changes in press liquor during storage

Perlakuan / Treatment	Penyimpanan (jam) / Storage (hours)									
	0	4	8	12	16	20	24	36	108	
Perendaman asam (<i>Acid soaking</i>)	4.9	5.0	4.8	5.0	4.8	4.8	4.8	5.0	-	
Segar + Kukus (<i>Fresh + Steaming</i>)	6.3	5.5	5.3	5.9	-	-	-	-	-	
Segar + Rebus (<i>Fresh + Boiling</i>)	6.3	5.6	5.2	5.7	6.1	6.3	6.3	6.6	-	
Asam + Kukus (<i>Acid + Steaming</i>)	5.4	5.4	5.0	5.2	5.1	5.1	4.8	-	5.2	
Asam + Rebus (<i>Acid + Boiling</i>)	5.5	5.3	5.2	5.1	5.0	5.1	4.9	-	5.4	

Nilai pH press liquor dari pengolahan tepung ikan yang hanya dengan perlakuan pemanasan (pengukusan dan perebusan) menurun secara drastis sampai penyimpanan jam ke-8 dan kemudian cenderung meningkat pada penyimpanan lebih lanjut.

Perubahan-Perubahan Kandungan Total Koloni Bakteri (TPC)

Sejalan dengan proses pembusukan dari press liquor, kandungan TPC dari semua sampel cenderung meningkat selama penyimpanan seperti yang diperlihatkan pada Tabel 6.

Penerapan perlakuan perendaman ikan dalam larutan asam formiat 3% menghasilkan press liquor dengan kandungan TPC yang lebih rendah dibandingkan dengan press liquor yang diperoleh dari pengolahan tanpa perlakuan perendaman dalam larutan asam. Seperti yang telah diterangkan sebelumnya bahwa perlakuan perendaman ikan di dalam larutan asam dapat menghasilkan press liquor dengan nilai pH yang lebih rendah dan hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Menurut Jay (1978) pada umumnya mikroorganisma akan tumbuh baik pada pH sekitar 7,0; yaitu 6,6-7,5. Pangan yang mempunyai pH rendah cenderung lebih tahan terhadap serangan mikroorganisma dibandingkan dengan yang mempunyai pH netral (Frazier dan Westhoff, 1979).

Tabel 6. Perubahan TPC press liquor selama penyimpanan
 Table 6. TPC content changes in press liquor during storage

Perlakuan / Treatment	Penyimpanan (jam) / Storage (hours)								
	0	4	8	12	16	20	24	36	108
Perendaman asam (<i>Acid soaking</i>)	5.0×10^4	2.0×10^4	5.0×10^3	2.0×10^3	3.0×10^4	3.5×10^6	1.2×10^8	2.0×10^8	-
Segar + Kukus (<i>Fresh + Steaming</i>)	4.3×10^5	1.2×10^6	2.8×10^6	1.9×10^6	-	-	-	-	-
Segar + Rebus (<i>Fresh + Boiling</i>)	2.5×10^5	1.7×10^6	2.0×10^6	1.5×10^5	1.8×10^6	1.2×10^8	2.2×10^8	1.0×10^9	-
Asam + Kukus (<i>Acid + Steaming</i>)	1.7×10^5	5.0×10^4	1.4×10^5	4.0×10^4	8.0×10^4	9.0×10^6	2.1×10^8	-	2.0×10^9
Asam + Rebus (<i>Acid + Boiling</i>)	2.0×10^4	5.0×10^3	6.0×10^4	6.0×10^4	6.0×10^3	5.0×10^7	1.9×10^8	-	2.6×10^9

KESIMPULAN

Perlakuan perendaman ikan dalam larutan asam saja tidak efektif digunakan untuk pengolahan tepung ikan tradisional, khususnya untuk pelepasan press liquor. Metode yang lebih efektif dapat diperoleh melalui kombinasi dengan perlakuan panas.

Perlakuan perendaman ikan di dalam larutan asam dapat menurunkan pH dari press liquor yang sekaligus dapat menurunkan total bakteri yang terdapat pada press liquor. Dengan demikian perlakuan ini dapat menghambat proses pembusukan press liquor dan sekaligus dapat meningkatkan umur simpan dari press liquor yang dihasilkan. Bila metode ini diadopsi oleh pengolah tradisional akan sangat bermanfaat, karena dapat mengurangi kemungkinan pencemaran bau selama penanganan press liquor sebelum dilakukan proses lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1974. Metode dan prosedur analisis kimiawi hasil perikanan, Lembaga Teknologi Perikanan, Jakarta
- Arifudin R. dan Murtini, J.T., 1992. Silase ikan, di dalam Kumpulan hasil-hasil penelitian pasca panen perikanan, Puslitbang Perikanan, Jakarta:146-148
- Erickson D.R. dan Bowers R.H., 1976. Objective determination of fat stability in prepared foods, di dalam Objective methods for food evaluation: Proceeding of a symposium, National Academic of Science, Washington, D.C.:133-144
- Fardiaz S., 1987. Penuntun praktek: Mikrobiologi pangan, Lembaga Sumber daya Informasi, IPB, Bogor
- Finley J.W., 1985. Environmental effects on protein quality, di dalam Chemical changes in food during processing, Ed. Richardson, T dan Finley, J.W., The AVI publishing Co.Inc., Westport, Connecticut

- Frazier W.C. dan Westhoff D.C., 1979. Food microbiology, Tata McGraw-Hill Publishing Co Inc, New Delhi
- Jay J.M., 1978. Modern food microbiology 2nd edition, van Nostrand Reinhold Company, New York
- Kompiang I.P., 1977. III. Nilai gizi dari silase ikan yang dibuat dengan penambahan asam format, J.Pen.Tek.Hasil Perik. 2: 34-39
- Kwon T.W., Menzel D.B. dan Olcott H.S., 1965. Reactivity of malonaldehyde with food constituents, J.Food Scie. 30: 808-813
- Winarno F.G., 1984. Kimia pangan dan gizi, PT Gramedia, Jakarta
- Yunizal, H.E.Irianto dan I.Muljanah, 1994. Pemakaian berbagai jenis asam pada pembuatan silase limbah kodok, J.Pen.Pasca Panen Perik. 82: 16-23
- Zaisev V., Kizetter I., Lagunov L., Morakova T., Minder L. dan Podsevalov V., 1969. Fish curing and processing, MIR Publishing, Moscow

Lampiran I. Deskripsi organoleptik press liquor selama penyimpanan

a. Perlakuan Perendaman Asam

Lama Penyimpanan (jam)	Penampakan Dan Warna	Bau
0	Berbentuk emulsi berwarna coklat, tak ada bagian yang terpisah	Agak asam
4	Terpisah menjadi dua bagian, bagian atas emulsi berwarna coklat kehitaman, bagian bawah coklat kekuningan dan terdapat endapan pada bagian bawah	Sedikit asam
8	Terdiri dari tiga lapisan, bagian atas berupa emulsi berwarna coklat, kemudian cairan berwarna coklat dan endapan berwarna coklat	Sedikit asam
12	Terdiri dari tiga lapisan, bagian atas berbentuk emulsi berwarna coklat, cairan berwarna coklat dan endapan	Bau minyak ikan
16	Pada bagian atas mulai ditumbuhi jamur, terdiri dari tiga lapisan, yaitu emulsi, cairan dan endapan yang kesemuanya berwarna coklat	Bau minyak ikan
20	Pada bagian atas ditumbuhi jamur, terdiri dari tiga lapisan, yaitu bagian atas berupa emulsi, cairan dan endapan yang kesemuanya berwarna coklat	Bau minyak ikan dan agak apek
24	Pada bagian atas ditumbuhi jamur, terdiri dari tiga lapisan, yaitu bagian atas berupa emulsi, cairan dan endapan yang kesemuanya berwarna coklat kehijauan	Bau minyak ikan dan agak apek
28	Sama dengan penyimpanan pada jam ke-24 tetapi berwarna coklat tua.	Bau apek
36	Permukaan telah penuh ditumbuhi jamur, terdiri dari 3 lapisan seperti pada penyimpanan jam ke-28, tetapi warnanya kehitaman	Bau apek

b. Perlakuan Pengukusan Tanpa Perendaman Asam

Lama Penyimpanan (jam)	Penampakan Dan Warna	Bau
0	Terpisah menjadi dua bagian, bagian atas berupa minyak berwarna coklat, dan bagian bawah emulsi berwarna coklat tua	Bau air rebusan
4	Terdiri dari dua bagian, bagian atas minyak berwarna kuning muda, dan bagian bawah emulsi berwarna coklat muda	Bau minyak ikan
8	Pada bagian permukaan atas terdapat busa, terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan atas berupa minyak, kemudian cairan dan endapan, semua berwarna oranye	Bau minyak ikan
12	Bagian atas berbusa, terdiri dari lapisan minyak pada bagian atas, kemudian terdapat lapisan emulsi, cairan dan endapan yang kesemuanya berwarna oranye	Bau minyak ikan

c. Perlakuan Perebusan Tanpa Perendaman Asam

Lama Penyimpanan (jam)	Penampakan Dan Warna	Bau
0	Terpisah menjadi dua bagian, bagian atas terdiri dari minyak yang berwarna oranye dan bagian bawah berupa emulsi berwarna coklat	Bau air rebusan
4	Pada bagian atas sedikit berbusa, bagian atas terdiri dari minyak berwarna kuning, kemudian cairan berwarna kuning keemasan dan ada bagian endapan pada bagian bawah	Bau minyak
8	Terdapat busa pada bagian atas, kemudian terdapat lapisan-lapisan minyak, cairan dan endapan berwarna oranye	Bau minyak ikan dan sedikit asam
12	Terdapat busa pada bagian atas, kemudian terdapat lapisan-lapisan minyak, cairan dan endapan yang berwarna oranye	Bau minyak ikan dan sedikit asam
16	Terdapat busa pada bagian permukaan, terdiri atas lapisan-lapisan minyak, emulsi, cairan dan endapan yang semua berwarna oranye	Bau minyak ikan dan sedikit asam
20	Terdapat busa pada bagian permukaan, terdiri dari lapisan-lapisan minyak, cairan dan endapan yang semuanya berwarna oranye	Bau minyak ikan dan sedikit asam
24	Terdapat sedikit busa pada bagian permukaan, terdiri atas lapisan-lapisan minyak dan cairan berwarna putih serta endapan berwarna oranye	Bau minyak ikan dan agak tengik
28	Terdiri dari lapisan-lapisan minyak, cairan dan endapan berwarna oranye	Bau busuk
36	Pada bagian permukaan ditumbuhi jamur, warna lapisan minyak, cairan dan endapan oranye	Bau busuk

d. Perlakuan Pengukusan Dengan Perendaman Asam

Lama Penyimpanan (jam)	Penampakan Dan Warna	Bau
0	Terpisah menjadi dua bagian, bagian atas terdiri dari minyak berwarna coklat, bagian bawah berupa emulsi berwarna coklat tua	Bau air rebusan
4	Terdiri atas tiga lapisan, yaitu lapisan minyak berwarna kuning keemasan pada bagian atas, kemudian cairan berwarna kuning muda, dan endapan.	Agak netral
8	Terdiri atas empat lapisan, yaitu terdiri dari minyak, emulsi, cairan dan endapan yang semua berwarna oranye	Agak minyak ikan
12	Terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak, emulsi, cairan dan endapan yang semuanya berwarna oranye	Agak minyak ikan
16	Pada bagian atas terdapat busa, terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak, emulsi, cairan dan endapan yang semuanya berwarna oranye	Bau minyak ikan
20	Pada bagian terdapat buih, terdiri atas empat bagian, yaitu minyak, emulsi, cairan dan endapan yang semuanya berwarna oranye	Bau minyak ikan
24	Terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak, emulsi, cairan dan endapan yang semuanya berwarna oranye	Bau minyak ikan
28	Terdiri atas lapisan-lapisan minyak, kemudian emulsi, cairan dan endapan yang semua berwarna oranye	Bau minyak ikan
36	Terdiri atas lapisan-lapisan minyak, kemudian emulsi, cairan dan endapan yang semua berwarna oranye	Bau minyak ikan
108	Terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak yang berwarna oranye, lapisan emulsi, cairan oranye dan endapan	Bau tengik

c. Perlakuan Perebusan Dengan Perendaman Asam

Lama Penyimpanan (jam)	Penampakan Dan Warna	Bau
0	Terpisah menjadi dua bagian, bagian atas terdiri dari minyak berwarna oranye, bagian bawah berupa emulsi berwarna coklat	Bau ikan rebus
4	Terdiri atas dua lapisan, yaitu berupa minyak berwarna kuning muda dan emulsi berwarna coklat, terdapat endapan pada bagian bawah	Bau minyak
8	Terdiri dari empat lapisan, yaitu minyak, emulsi, cairan dan endapan yang berwarna coklat	Bau minyak ikan
12	Terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak yang berwarna kekuningan, emulsi, cairan dan endapan	Bau minyak ikan
16	Terdapat buih pada bagian permukaan, terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak, emulsi, cairan dan endapan yang semuanya berwarna oranye	Bau minyak ikan
20	Terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak, emulsi, cairan dan endapan yang semuanya berwarna kuning	Bau minyak ikan
24	Terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak, emulsi, cairan kehijauan dan endapan berwarna keputihan	Bau minyak yang agak tengik
28	Terdiri atas lapisan-lapisan minyak, kemudian emulsi, cairan dan endapan yang semua berwarna oranye	Bau minyak ikan yang agak tengik
36	Terdiri atas lapisan-lapisan minyak, kemudian emulsi, cairan dan endapan yang semua berwarna oranye	Bau minyak ikan agak tengik
108	Terdiri atas empat lapisan, yaitu minyak yang berwarna oranye, lapisan emulsi, cairan kuning dan endapan	Bau tengik