

**POLA PERUBAHAN SIFAT FISIK IKAN SEBAGAI AKIBAT
PENGGARAMAN SELAMA FERMENTASI AWAL
PEMBUATAN PEDA**

**(*The Physical Properties Changes Of Fish During Initial Stage Fermentation
Of "Pedah" Production*)**

Yannie Asrie Widanti

Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Slamet Riyadi Surakarta

ABSTRACT

"Pedah" is a salted fermented food, usually made from marine fish like Mackerels (*Rastrelliger neglectus*). The process consists of two stage fermentation. There are many changes of fish quality during fermentation. One of the changes is physical properties that influence to the acceptability. This research studied the physical properties changes of fish during initial stage fermentation of "pedah" production. Mackerels were processed into "pedah" using varying salt-fish ratios content of 1 : 2 and 1 : 3, then the water content, salt content, decreased of weight, water activity, water holding capacity (WHC), texture, color, and relative myoglobin-myoglobin content were analyzed on day 0, 1, 4, and 7. The result showed that during first fermentation period of "pedah" production, the water activity, water holding capacity, and fish weight decreased in parallel with the decreasing water content and the increasing of salt content. Longer period of first fermentation and more salt added caused the increasing of hardness and the decreasing of color.

Keywords : "pedah", *physical properties, fermentation*

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang bernilai gizi tinggi. Hadiwiyoto (1993) menyebutkan bahwa daging ikan mengandung senyawa-senyawa yang sangat berguna bagi manusia, yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan garam-garam mineral. Protein merupakan komponen terbesar setelah air, maka ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial. Menurut Zaitzev *et al.* (1996), dalam jaringan

ikan juga terdapat hasil metabolisme protein dan lemak serta substansi spesifik yang berfungsi mengontrol proses-proses dalam tubuh, seperti fosfatida, sterol, vitamin, enzim, dan hormon.

Ikan juga merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan atau sering disebut sebagai *perishable food* (Frazier, 1967). Oleh karena itu, pengawetan ikan sangat diperlukan agar sumber protein hewani yang sangat penting tersebut dapat

dimanfaatkan secara maksimal.

Pengawetan ikan secara tradisional merupakan cara pengawetan ikan yang laing banyak dilakukan di Indonesia. Salah satu cara pengawetan ikan secara tradisional yang banyak dilakukan adalah pembuatan peda. Van veen dalam Borgstorm (1965) mendefinisikan Peda atau "*pedah Siam*" sebagai suatu jenis produk pengolahan ikan secara tradisional dengan cara penambahan garam yang dilanjutkan dengan pemeraman/fermentasi. Produk yang dihasilkan seperti ikan asin dengan cita rasa yang khas.

Fermentasi dalam pembuatan peda terdiri atas fermentasi awal dan fermentasi lanjut. Menurut Winarno *et al.* (1982), fermentasi awal dilakukan selama tiga hari dan fermentasi lanjut dilakukan selama satu minggu. Menurut Hadiwiyoto (1993), fermentasi awal dilakukan selama satu minggu dan fermentasi lanjut waktunya dapat bervariasi, karena pada dasarnya semakin lama fermentasi akan dihasilkan peda yang semakin baik.

Kedua tahap fermentasi tersebut memiliki peranan yang berbeda. Fermentasi awal yang merupakan perlakuan penggaraman memegang peranan yang sangat penting karena perubahan-perubahan yang terjadi pada fermentasi awal akan menjadi dasar pembentukan kualitas peda pada fermentasi lanjut. Selama fermentasi awal, adanya garam menyebabkan protein ikan terdenaturasi sehingga ikatan protein dan air menjadi lemah dan sebagian air akan dilepaskan (Van veen *dalam* Borgstorm, 1965). Selain itu terjadi pula penguraian berbagai komponen jaringan yang disebabkan oleh adanya enzim autolitik dan aktivitas mikroorganisme (Hadiwiyoto, 1983). Fermentasi awal pada pembuatan peda merupakan perlakuan penggaraman.

Menurut Zaitzev *et al.* (1969), penggaraman selain merupakan salah satu metoda pengawetan juga sebagai perlakuan pendahuluan pada proses pengasapan dan pengeringan. Penggaraman sebagai cara pengawetan berdasar pada penetrasi garam ke dalam jaringan dan dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik maupun kimia seperti difusi, osmosis, dan serangkaian proses kimia dan biokimia komplek yang disertai dengan perubahan berbagai komponen (terutama protein) pada ikan (Voskresensky *dalam* Borgstorm, 1965). Sedangkan menurut Zaitzev *et al.* (1969), proses penggaraman merupakan kombinasi proses fisika kimia dengan adanya penetrasi garam ke dalam ikan dan keluarnya air dari dalam ikan yang akan menyebabkan perubahan berat.

Fungsi utama garam dalam kaitannya dengan pengawetan adalah terjadinya hidrasi air dari jaringan ikan dan tereduksinya oksigen yang terlarut dalam air. Karena kedua hal tersebut maka mikrobia sebagai penyebab utama kerusakan ikan menjadi tidak toleran untuk hidup (Zaitzev *et al.*, 1969).

Borgstorm (1971) membagi proses penggaraman menjadi tiga tahap. Pada tahap pertama air sel terekstrusi keluar sel dan molekul garam mulai masuk ke lapisan permukaan jaringan ikan. Kecepatan keluarnya air lebih besar daripada penetrasi garam ke dalam jaringan, sehingga sampai tahap pertama ini berat ikan akan mengalami penurunan. Terjadinya ekstrusi menyebabkan penurunan kadar air dalam jaringan ikan dari sekitar 88% menjadi 55%. Pada tahap ini belum terjadi perubahan kimiawi. Sifat jaringan masih seperti daging mentah, baik aroma maupun rasanya.

Pada tahap kedua aktivitas air masih berlangsung, tetapi penetrasi garam ke dalam lapisan permukaan jaringan ikan lebih banyak dan terakumulasi sehingga konsen-

trasi di dalam jaringan lebih besar daripada konsentrasi garam di sekelilingnya. Peningkatan konsentrasi garam ini menyebabkan protein terdenaturasi. Pada akhir tahap kedua, ekstrusi air akan terhambat sama sekali sehingga tidak terjadi penurunan berat lagi.

Pada tahap ketiga penetrasi garam lebih banyak ke dalam jaringan ikan sehingga konsentrasinya akan sama dengan konsentrasi garam di sekelilingnya. Molekul garam terikat dalam sel jaringan ikan sehingga pada tahap ini mulai terjadi kenaikan berat. Jaringan ikan terkontraksi menjadi lebih padat dan tebal, serta kaku, bersifat elastis dan awet, sifatnya menjadi berbeda dari daging segarnya.

Zaitzev *et al.* (1969) mengemukakan bahwa selama penggaraman, protein ikan sebagai bagian penting dalam tubuh ikan akan mengalami perubahan baik sifat fisik maupun kimia. Suhu dan garam akan menyebabkan perubahan tersebut tentunya akan mengakibatkan perubahan struktur jaringan sehingga sifat fisiknya juga akan berubah.

Menurut Van veen dalam Borgstrom (1965), jika ikan kembung dibuat peda maka akan menghasilkan peda dengan mutu yang paling baik dibandingkan jenis ikan lain, terutama pada aroma, kenampakan, dan rasanya. Pendapat tersebut didukung oleh Syahri (1977) yang menyatakan bahwa jika ikan kembung dibuat peda maka akan menghasilkan peda dengan tekstur yang masir, konsistensinya disenangi, dan warna merah jambu yang menarik.

BAHAN DAN METODA

Pembuatan peda dalam penelitian ini menggunakan ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*) dan garam dapur yang berupa garam briket beryodium dengan kemurnian 99,86%.

Variasi dilakukan terhadap perbandingan berat garam dengan ikan yaitu 1 : 2 dan 1 : 3. Pada hari ke-0, 1, 4, dan 7 (selama fermentasi awal) dilakukan pengamatan fisik dan analisis kimia yang meliputi prosentase perubahan berat dengan cara penimbangan, tekstur menggunakan teksturometer, kemampuan menahan air dengan metoda Asselberg & Whitaker (1961), Aktivitas Air (Aw) dengan metoda MC Cune (1981), Warna secara inderawi, Kadar Air dengan metoda Thermogravimetri, Kadar Garam dengan cara Kohlmann, dan Jumlah relatif mioglobin-metmioglobin dengan metoda Broumand *et al* (1958).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan jumlah penambahan garam sebagai perlakuan yang terdiri dari dua taraf dan hari pengamatan terdiri atas hari ke-0, 1, 4, dan 7. Data yang diperoleh dianalisis ragamnya dan dilanjutkan dengan uji DMRT pada tingkat signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat fisik dan kimia ikan segar

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia ikan segar

Parameter	Hasil Analisis
Kadar Air (% wb)	77,137
Kadar garam (%)	0,312
Aktivitas Air	0,965
Kemampuan mengikat air / WHC (% db)	99,691
Jumlah mioglobin (%)	70,961
Jumlah metmioglobin (%)	55,267
Tekstur / Kekerasan (N)	110,600
Warna	3,896

Angka-angka tersebut merupakan rata-rata dari tiga kali ulangan

Data analisis tersebut merupakan gambaran kualitas ikan segar yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Kadar Air

Tabel 2. Kadar air ikan selama fermentasi awal

Pengamatan hari ke-	Kadar air (% wb)	
	1 : 2	1 : 3
0	67,707 (c)	70,637 (b)
1	58,486 (d)	58,973 (d)
4	55,963 (ef)	57,159 (e)
7	53,364 (g)	54,957 (f)

Keterangan : angka yang diikuti huruf sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT.

Selama fermentasi awal, kadar air ikan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh denaturasi protein yang menyebabkan ikatan protein dan air menjadi lemah sehingga sebagian air dilepaskan. Di samping itu garam juga mampu menarik air keluar jaringan sehingga kadar air ikan turun sesuai tingkat kepekatan garam (Zaitzev *et al.*, 1969)

Sementara itu menurut Priestley (1979), kelebihan ion-ion garam akan bersaing dengan protein untuk mengikat air, sehingga mengurangi interaksi antara air dan protein. Didukung pula oleh pendapat Fox (1981) bahwa denaturasi protein disebabkan oleh tertariknya atom-atom H molekul air oleh ion-ion garam, akibatnya ikatan hidrogen antara molekul air dan interaksi hidrofobik protein melemah.

3. Prosantase Perubahan Berat

Selama fermentasi awal terjadi penurunan berat ikan, Semakin lama

fermentasi, terjadi penurunan berat yang semakin besar. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang nyata pada pengamatan hari pertama dengan hari terakhir.

Tabel 4. Prosantase perubahan berat ikan selama fermentasi awal

Pengamatan hari ke-	Perubahan Berat (%)	
	Perbandingan berat garam dengan ikan	
	1 : 2	1 : 3
0	13,989 (b)	13,657 (ab)
1	16,039 (ab)	14,645 (b)
4	16,155 (ab)	16,088 (ab)
7	26,123 (a)	22,850 (a)

Keterangan : angka yang diikuti huruf sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT.

Pada fermentasi awal, kadar garam yang tinggi menyebabkan terjadinya ekstraksi air dari jaringan daging ikan dalam jumlah yang jauh lebih banyak dari pada jumlah garam yang masuk ke dalam jaringan. Voskresensky dalam Borgstrom (1965) menyebutkan bahwa pada penggaraman ekstraksi air dari jaringan ikan sangat cepat, sementara difusi garam ke dalam jaringan ikan lebih lambat. Sehingga pada tahap ini terjadi penurunan berat.

Kehilangan berat pada penggaraman dipengaruhi oleh kadar lemak ikan. Ikan berlemak rendah cenderung kehilangan berat lebih banyak daripada ikan berkadar lemak tinggi. Kehilangan berat juga dipengaruhi oleh konsentrasi garam yang digunakan (Tranggono, 1991).

4. Tekstur

Tabel 5. Hasil pengukuran tingkat kekerasan ikan selama fermentasi awal

Pengamatan hari ke-	Gaya Maksimal untuk terjadinya deformasi (N)	
	Perbandingan berat garam dengan ikan	
	1 : 2	1 : 3
0	193,600 (cde)	162,650 (de)
1	260,400 (abc)	273,800 (bcde)
4	329,150 (ab)	274,100 (abc)
7	366,450 (a)	330,600 (ab)

Keterangan : angka yang diikuti huruf sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT

Pengukuran kekerasan dilakukan secara kompresi menggunakan Lloyd Instrument Teksturometer. Selama fermentasi awal, daging ikan menjadi semakin keras yang ditunjukkan oleh semakin besarnya gaya yang diperlukan untuk terjadinya deformasi. Adanya garam sangat mempengaruhi perubahan tersebut, karena garam menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Voskresensky dalam Borgstrom (1965) menyebutkan bahwa sifat yang nampak dari jaringan ikan yang telah terdenaturasi adalah terjadinya pengkerutan (kontraksi) karena gaya elektrostatik. Secara struktural jaringan daging berubah menjadi lebih keras, kaku, dan tahan lama. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kekerasan ikan pada akhir fermentasi berbeda nyata dari ikan segar.

5. Kemampuan menahan air

Tabel 6. Kemampuan menahan air selama fermentasi awal

Pengamatan hari ke-	Kemampuan menahan air (% db)		Ikan segar	
	Perbandingan berat garam dengan ikan			
	1 : 2	1 : 3		
0	51,876 (bc)	54,554 (b)	99,691 (a)	
1	51,109 (bc)	44,494 (bc)		
4	42,420 (bc)	40,087 (bc)		
7	34,546 (d)	37,019 (c)		

Keterangan : angka yang diikuti huruf sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kemampuan menahan air pada akhir fermentasi berbeda nyata dengan ikan segar. Menurut Raharjo (1997), kemampuan menahan air berkaitan erat dengan struktur daging. Denaturasi protein yang disebabkan oleh adanya garam juga menyebabkan penurunan kemampuan protein untuk mengikat air.

6. Aktivitas Air (Aw)

Tabel 7. Aktivitas air selama fermentasi awal

Pengamatan hari ke-	Aktivitas Air (Aw)	
	Perbandingan berat garam dengan ikan	
	1 : 2	1 : 3
0	0,819 (ab)	0,887 (ab)
1	0,770 (bc)	0,782 (bc)
4	0,763 (bc)	0,782 (bc)
7	0,724 (c)	0,712 (c)

Keterangan : angka yang diikuti huruf sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT

Dari uji DMRT pada tingkat signifikan 5% dapat diketahui bahwa aktivitas air daging ikan mulai hari pertama fermentasi awal sampai hari terakhir berbeda nyata dengan aktivitas air ikan segar. Tetapi antara penambahan garam 1 : 2 dan 1 : 3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Menurut Zaitzev *et al* (1969), pada konsentrasi garam yang lebih tinggi terjadi penurunan aktivitas air yang semakin besar sesuai dengan penurunan kadar air. Terjadinya penurunan aktivitas air merupakan efek pengawetan dari garam, yaitu garam menyebabkan terlepasnya air dari jaringan daging ikan dan tereduksinya oksigen yang terlarut dalam air.

7. Warna

Pengujian pembedaan warna yang dilakukan oleh sepuluh orang panelis menghasilkan nilai rerata seperti yang terdapat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Skor warna ikan selama fermentasi awal

Pengamatan hari ke-	Rerata skor warna	
	Perbandingan berat garam dengan ikan	
	1:2	1:3
0	9,010 (a)	8,734 (a)
1	7,240 (b)	7,827 (ab)
4	2,457 (e)	5,313 (c)
7	2,319 (e)	3,706 (d)

Keterangan : Skor semakin rendah, warna daging ikan semakin pucat. Angka yang diikuti huruf sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT

Hasil analisis statistik pengujian warna daging ikan menunjukkan perbedaan yang nyata pada hari ke-4 hingga hari terakhir

fermentasi. Warna daging ikan yang dinilai secara inderawi merupakan warna secara keseluruhan yang tidak hanya dipengaruhi oleh adanya mioglobin saja, tetapi juga oleh adanya komponen-komponen lain seperti lemak, protein, dan hasil-hasil reaksinya. namun demikian, penurunan skor warna juga dapat disebabkan oleh berkurangnya jumlah mioglobin karena teroksidasi menjadi metmioglobin (Hadiwiyoto, 1993).

8. Jumlah relatif mioglobin-metmioglobin

Tingkat pigmentasi daging sebanding dengan kadar mioglobin. Mioglobin memiliki grup heme yang di bagian tengahnya terdapat atom Fe dan membentuk senyawa kompleks dengan protein globular yang disebut globin. Jenis senyawa kimia dan status oksidatif dari Fe ada heme yang mentukan warna daging (Raharjo, 1997).

Tabel 9. Jumlah relatif mioglobin-metmioglobin selama fermentasi awal

Pengamatan hari ke-	Jumlah relatif mioglobin - metmioglobin (%)	
	Perbandingan berat garam dengan ikan	
	1:2	1:3
0	54,300 (bc)	55,338 (b)
	45,700	44,662
1	50,887 (c)	52,046 (bc)
	49,123	47,954
4	37,864 (d)	50,977 (c)
	62,136	49,023
7	38,997 (d)	40,099 (d)
	61,033	59,901

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jumlah relatif mioglobin-metmioglobin selama fermentasi berbeda nyata dengan ikan segar. Selama fermentasi terjadi penurunan jumlah mioglobin baik pada penambahan garam 1 : 2 maupun 1 : 3. Adanya garam menyebabkan bagian globin terdenaturasi sehingga atom Fe teroksidasi menjadi ferri dan mioglobin berubah menjadi metmioglobin (Raharjo, 1997).

SIMPULAN

Selama fermentasi awal (fermentasi hari ke-0 sampai hari ke-7), baik pada perbandingan berat garam dengan ikan 1 : 2 maupun 1 : 3 terjadi penurunan kadar air yang lebih besar daripada kenaikan kadar garam sehingga penurunan berat juga semakin besar. Aktivitas air dan kemampuan menahan air semakin berkurang, tekstur daging menjadi semakin keras, dan warna daging menjadi semakin pucat.

DAFTAR PUSTAKA

- Asselberg, E.A., J.R. Whitaker, 1961. *Determination of Water Holding Capacity of Ground Cooked Lean Meat*, J.Fd. Technol., 15, 392-394.
- Borgstrom, G., 1965. *Fish as Food*, Vol. III, Academic Press, New York.
- Borgstrom, G., 1971. *Salting, Curing, and Smoking*, dalam *Principles of Food Science*, Vol. I, The Mac Milan Company, New York.
- Broumand, H., C.O. Ball, A.F. Stier, 1958. *Factor Affecting The Quality of Pre-packaged Meat, Determining The Proportion of Heme Derivatives in Fresh Meat*, J.Fd. Technol. 12, 65-7.
- Fox, P.F., J.J. Condon, 1981. *Food Protein*, Applied Science Publ. Ltd., London.
- Frazier, W.C., 1967. *Food Microbiology*, Mc Graw Hill Book Company, New York.
- Hadiwiyoto, S., 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*, Jilid I, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Kanoni, S., 1991. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Ikan*, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Mc Cune, T.D., K.W. Lang, M.P. Steinberg, 1981. *Water Activity Determination with The Proximity Equilibration Cell*, J. Food. Sci, 46, 1978-1979.
- Priestley, R.J., 1979. *Effect on Heating on Foodstuff*, Applied Science Publ. Ltd., London.
- Raharjo, S., 1997. *Teknologi Daging dan Ikan : Struktur Otot dan Perubahan Otot Setelah Post Mortem*, Jurusan TPHP FTP UGM, Yogyakarta.
- Syahri, M., 1977. *Pengaruh Beberapa Perlakuan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia dari Produk Akhir pada Pengolahan Ikan Peda Secara Laboratoris*, Jurnal Penelitian Hasil Perikanan, 2 : 1-28.
- Tranggono, 1991. *Petunjuk Laboratorium Analisa Hasil Perikanan*, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Winarno, F.G., S.K. Fardiaz, D. Fardiaz, 1982. *Pengantar Teknologi Pangan*, Gramedia, Jakarta.
- Zaitzev, V., I. Kizevetter, L. Lagunov, L. Makarova, L. Minder, V. Podsevalov, 1969. *Fish Curing and Processing*, MIR Publ., Moscow.