

## Penentuan Waktu Rigor Mortis Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*) Berdasarkan Pola Perubahan Derajat Keasaman

*Determination of Time Rigor Mortis Red Tilapia (*Oreochromis Niloticus*)  
based on the Degree of Acidity Pattern Change*

Evi Liviawaty<sup>1\*</sup> dan Eddy Afrianto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Teknologi Industri Hasil Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Jatinangor Km 21 Sumedang UBR 40600  
E-mail korespondensi : eliviawaty@yahoo.com

### Abstrak

Penelitian mengenai penentuan waktu rigor mortis berdasarkan pola perubahan derajat keasaman daging ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) yang disimpan pada suhu rendah telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu masuknya rigor mortis ikan nila merah berdasarkan derajat keasamannya. Penelitian menggunakan metode deskriptif berdasarkan pengamatan mulai saat ikan mati dengan selang waktu 30menit sekali selama 7jam, dan selanjutnya tiap 60menit sekali hingga 14jam. Parameter yang diukur adalah kekerasan ikan dan derajat keasaman daging. Berdasarkan hasil penelitian, ikan nila merah sampai 1,5jam setelah mati masih dalam fase pre-rigor mortis dengan rata-rata pH relatif konstan, yaitu 6,96 – 7,04 dan rata-rata kekerasan 0,80kg/cm<sup>2</sup>. Rata-rata nilai pH pada 2jam setelah mati mulai menurun menjadi 6,66 hingga pH 6,17 pada 10 jam setelah mati, dengan nilai rata-rata kekerasan 0,81kg/cm<sup>2</sup> - 0,89kg/cm<sup>2</sup>. Selanjutnya nilai rata-rata pH mulai 11 jam hingga 14jam setelah mati terjadi peningkatan menjadi 6,26- 6,32, sedangkan nilai rata-rata kekerasan sekitar 0,88kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan penelitian ini dapat dikatakan bahwa ikan nila merah mulai memasuki fase rigor mortis adalah 2 jam setelah mati dan mulai memasuki fase post-rigor mortis pada 12jam setelah ikan mati, namun hingga 14 jam setelah mati, daging ikan masih dalam kondisi segar.

**Kata kunci** : Derajat keasaman, kekerasan daging, nila merah, rigor mortis

### Abstract

An experiment on the determine of rigor mortis times based on pattern changes of meat pH red tilapia (*Oreochromis niloticus*) stored at low temperature was conducted at Laboratory of fish postharvest tecnology, Fisheries and Marine Science Faculty. Padjadjaran University. The aims of this study to determine rigor mortis times of red tilapia fish based on meat pH. The method used is an descriptif with observation times start at fish die to seven hours with interval 30minutes,futher more until. 14hours with interval 60minutes. The research parameters is hardness and pH red tilapia meat. Based on This study, 1.5hours after death the red tilapia fish include of pre rigor mortis phase with pH average 6.96 – 7.04 and hardness average 0.80kg/cm<sup>2</sup>. Two hours after death, pH average decrease to 6.66 until 6.17at 10hours after death, with hardness average 0.81kg/cm<sup>2</sup>. until 0.89kg/cm<sup>2</sup>. After death 11 until 14hours pH average increase from 6.26 until 6.32 and hardness average 0.88kg/cm<sup>2</sup>. It is means red tilapia fish include rigor mortis phase at two hours after death, and include post rigor mortis phase at tweleve hours after death, but 14 hours after death, fish meat in fresh conditions.

**Keywords** : hardness meat, pH, red tilapia, rigor mortis

## Pendahuluan

Semua bahan pangan, termasuk nila merah, akan mengalami perubahan mutu setelah kematian ikan. Perubahan ini dapat terjadi secara fisik, kimiawi maupun biologis. Secara garis besarnya, perubahan yang dialami ikan berlangsung dalam tiga fase, yaitu fase pre-rigor mortis, rigor mortis, dan post-rigor mortis. Perubahan fase ini dapat digunakan sebagai indikator perubahan kualitas ikan. Pada fase pre-rigor dan rigor mortis ikan masih dapat dikategorikan sebagai produk segar.

Perubahan yang dialami ikan disebabkan oleh aktivitas enzimatik, oksidasi dan mikrobiologis (Aitken, 1982). Sebelum fase post-rigor mortis, perubahan pada ikan disebabkan oleh aktivitas enzimatik (Wheaton and Lawson, 1985). Perubahan yang disebabkan oleh oksidasi dan mikrobiologi berlangsung setelah memasuki fase post-rigor mortis.

Banyak parameter yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesegaran ikan, baik secara fisikawi, kimiawi, biologis dan organoleptik. Nilai pH merupakan parameter yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesegaran hasil perikanan. Berdasarkan pH, dapat ditentukan apakah daging ikan masih pada fase rigor mortis atau sudah memasuki fase post-rigor mortis. Pada fase pre-rigor kondisi otot ikan masih lunak, elastis dan lentur. Umumnya fase rigor mortis pada ikan terjadi satu hingga tujuh jam setelah ikan mati (Eskin, 1990; Hadiwoyoto, 1993)

Penentuan kesegaran ikan berdasarkan fase perubahan sangat bermanfaat. Dengan cara ini, kesegaran ikan dapat ditentukan lebih cepat. Penelitian ini dimaksudkan untuk menentukan fase rigor mortis ikan nila merah berdasarkan pola perubahan pH dan ditunjang dengan pengukuran kekerasan daging ikan, dengan demikian dapat diketahui tingkat kesegarannya melalui waktu masuknya rigor mortis.

## Bahan dan Metode

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila merah dengan bobot rata-rata 400g hingga 500g setiap ekornya, ikan ini diangkut dari Waduk Cirata dalam keadaan hidup. Pengangkutan ikan dilakukan menggunakan kantong plastik yang 1/3 bagian Setibanya di laboratorium, ikan dimasukkan ke dalam bak fiber untuk diaklimatisasi. Bahan lain yang digunakan adalah es curai, akuades, larutan *buffer* pH 4 dan pH 7.

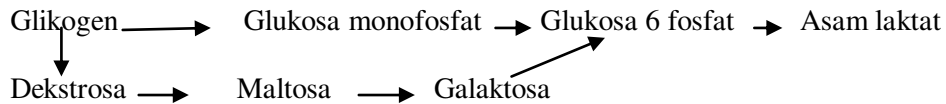
Alat utama yang digunakan adalah peralatan untuk pengujian derajat keasaman (pH meter), *hardness tester*, *refrigerator*, dan *cool box*.

Penelitian dilakukan dengan mempersiapkan ikan nila hidup yang sudah diaklimatisasi selama tiga hari dalam bak fiber yang diaerasi. Untuk mengurangi stres pada ikan sebelum dimatikan, dilakukan perendaman ikan dalam air dingin 5° – 10°C selama 10menit hingga 20menit, kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* yang berisi es curai. Ikan nila di dalam *cool box* akan mati setelah 30 menit. Setelah ikan mati, ikan disimpan di dalam *refrigerator* yang suhunya telah diatur sekitar 10°C. Selanjutnya dilakukan pengukuran secara *duplo* terhadap derajat keasaman daging ikan dengan menggunakan pH meter dan kekerasan ikan nila merah dengan menggunakan *Hardness tester*. Pengukuran dimulai saat ikan mati dan selanjutnya setiap 30menit hingga tujuh jam kemudian setiap satu jam sekali sampai 14jam setelah ikan mati. Pengukuran pH dilakukan dengan mengekstrak sampel daging ikan dan mengukur pH nya menggunakan pH meter. Pengukuran kekerasan daging ikan dilakukan pada tiga lokasi yaitu arah kepala, bagian tengah, dan arah ekor.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan pengukuran derajat keasaman (pH) daging ikan nila merah saat setelah ikan mati hingga 14jam setelah ikan mati disajikan pada Tabel 1. Hasil pengamatan, mulai saat setelah ikan mati hingga 14jam setelah mati, diperoleh rata-rata derajat keasaman daging ikan antara 6,17 hingga 7,04. Nilai rata-rata pH daging ikan nila setelah mati hingga 1,5jam masih relatif konstan, yaitu pH 6,98 – 7,04. Kemudian dua jam setelah ikan mati terjadi penurunan nilai pH hingga sepuluh jam setelah mati dengan rata-rata pH 6,17 selanjutnya pada 11jam setelah mati mulai terjadi peningkatan pH menjadi 6,26, sesuai dengan berjalannya waktu hingga pada 14jam setelah mati nilai pH 6,32.

Umumnya saat setelah ikan mati pH ikan mendekati netral, yaitu sekitar 6,8 hingga netral, selanjutnya adanya pemecahan glikogen yang menghasilkan asam laktat akan meningkatkan keasaman daging yang mengakibatkan pH daging akan menjadi menurun (Eskin, 1990; Hadiwoyoto, 1993; Lawrie, 1995). Menurut Eskin (1990) perubahan glikogen yang terkandung di dalam daging ikan akan menjadi asam laktat yang prosesnya berlangsung sebagai berikut :



**Tabel 1.** Nilai rata-rata derajat keasaman (pH) daging ikan Nila Merah selama 14 jam setelah ikan mati pada penyimpanan suhu rendah

*Table 1.* Average value the degree of acidity (pH) Red Tilapia fish meat for 14 hours after the fish die at low temperature storage

Lama Ikan Mati (jam)	Nilai Rata-rata pH
0.0	6.96
0.5	7.04
1.0	6.97
1.5	6.96
2.0	6.66
2.5	6.67
3.0	6.62
3.5	6.56
4.0	6.45
4.5	6.49
5.0	6.53
5.5	6.45
6.0	6.36
6.5	6.35
7.0	6.27
8.0	6.25
9.0	6.22
10.0	6.17
11.0	6.26
12.0	6.29
13.0	6.30
14.0	6.32

Penurunan pH merupakan salah satu indikator mulai masuknya fase rigor mortis. Fase rigor mortis berlangsung singkat, yaitu sekitar satu hingga tujuh jam setelah ikan mati (Amlacher, 1961 dalam Liviawaty dan Afrianto, 2010; Hadiwiyo, 1993) yang diantaranya dipengaruhi oleh faktor-faktor suhu lingkungan, kondisi ikan, dan jenis ikan (Ilyas, 1993). Hasil pengamatan berdasarkan derajat keasaman daging ikan, diperoleh bahwa dua jam setelah mati ikan nila merah dari fase pre-rigor mortis mulai memasuki fase rigor mortis. Ikan nila merah berada pada fase rigor mortis hingga 11jam setelah mati, ini dicirikan dengan masih menurunnya pH. Penurunan nilai pH masih berlangsung karena perombakan oleh enzim masih menghasilkan senyawa bersifat asam, pada suhu rendah enzim

masih tetap aktif. Menurut Mounney and Gould (1988) aktivitas enzim menjadi sangat lambat pada suhu hingga 17,8°C.

Ikan nila merah mulai memasuki fase post rigor mortis pada 12 jam setelah mati. Fase Post-rigor mortis ditandai dengan meningkatnya pH. Peningkatan nilai pH terjadi karena enzim yang berasal dari daging ikan dan mikroba melakukan perombakan terhadap protein dan lemak sehingga menghasilkan senyawa-senyawa bersifat basa (Suparno, 1993).

Pemanfaatan ATP untuk menghambat penurunan kesegaran akan menghasilkan senyawa amonia yang bersifat basa. Hasil pengamatan pengukuran kekerasan daging ikan nila merah saat setelah ikan mati hingga 14jam setelah ikan mati disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai rata-rata kekerasan daging ikan Nila Merah selama 14 jam setelah ikan mati pada penyimpanan suhu rendah

**Table 2.** *Average value hardness Red Tilapia fish meat for 14 hours after the fish die at low temperature storage*

Lama Ikan Mati (jam)	Nilai Rata-rata Kekerasan (kg/cm <sup>2</sup> )
0.0	0.80
0.5	0.80
1.0	0.80
1.5	0.80
2.0	0.81
2.5	0.82
3.0	0.83
3.5	0.83
4.0	0.85
4.5	0.85
5.0	0.85
5.5	0.87
6.0	0.87
6.5	0.91
7.0	0.89
8.0	0.89
9.0	0.88
10.0	0.89
11.0	0.89
12.0	0.88
13.0	0.88
14.0	0.87

Hasil pengamatan, mulai saat setelah ikan mati hingga 14 jam setelah mati, diperoleh rata-rata kekerasan daging ikan nila merah berkisar antara 0,80 kg/cm<sup>2</sup> hingga 0,91kg/cm<sup>2</sup>, Kekerasan daging ikan sejak setelah ikan mati hingga 1,5jam setelah mati mempunyai nilai rata-rata kekerasan daging yang sama, yaitu 0,80 kg/cm<sup>2</sup>. Pada dua jam setelah ikan mati mulai terjadi perubahan, yaitu adanya peningkatan nilai kekerasan mulai 0,81kg/cm<sup>2</sup> hingga nilai rata-rata maksimumnya mencapai 0,91 kg/cm<sup>2</sup> pada delapan jam setelah ikan mati. Selanjutnya terjadi penurunan nilai kekerasan kembali hingga 0,87kg/cm<sup>2</sup> pada 14jam setelah ikan mati.

Ikan yang baru mati dan masih dalam fase pre-rigor mortis mempunyai tekstur daging yang sama dengan ikan hidup, yaitu kenyal, elastis dan lentur, hal ini berhubungan dengan masih adanya kontraksi dan relaksasi yang terjadi pada otot ikan. Ikan yang baru mati masih mempunyai sisa ATP sebelum mati dan hasil proses glikolisis *anaerob* yang menyebabkan otot ikan masih bisa melakukan relaksasi, dengan demikian daging ikan mempunyai kondisi yang masih elastis dan lentur. Tekstur daging ikan yang kenyal, elastis dan lentur

secara berangsur-angsur akan mengeras karena energi yang tersisa tidak cukup untuk merombak aktomiosin menjadi aktin dan miosin. Akibatnya otot ikan mulai menjadi keras dan kaku. Bergabungnya aktin dan miosin membentuk aktomiosin, akan menyebabkan ikan menjadi kaku dan keras (Eskin, 1990; Hadiwiyo, 1993; Lawrie, 1995). Meningkatnya kekerasan daging ikan merupakan indikator bahwa ikan telah memasuki fase rigor mortis.

Berdasarkan hasil pengamatan kekerasan daging ikan sejak ikan mati hingga 2 jam setelah mati baru terjadi peningkatan kekerasan daging, hingga 6,5jam setelah ikan mati mempunyai tingkat kekerasan paling tinggi ikan dalam kondisi kaku. Pada 7jam setelah kematian, kekerasan daging ikan mulai menurun hingga akhir penelitian kondisi ikan masih agak kaku.

Penurunan kekerasan daging ikan diakibatkan meningkatnya aktivitas enzim yang merombak daging ikan. Enzim ini berasal dari daging ikan maupun disekresi oleh mikroba ke lingkungannya. Perombakan oleh enzim akan menghasilkan senyawa bersifat basa, yang akan

menyebabkan pH meningkat (Wheaton and Lawson, 1985).

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pH dapat digunakan untuk menentukan waktu rigor mortis ikan nila merah. Sampai dengan 1,5jam setelah mati, ikan nila merah masih mempunyai rata-rata pH relatif konstan, yaitu 6,96 – 7,04 dan rata-rata kekerasan 0,80 kg/cm<sup>2</sup>. Rata-rata nilai pH pada 2jam setelah mati mulai menurun menjadi 6,66, dan menjadi pH 6,17 pada 10jam setelah mati, dengan nilai rata-rata kekerasan 0,81kg/cm<sup>2</sup> - 0,89 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai rata-rata pH terjadi peningkatan mulai 12jam hingga 14jam setelah mati, menjadi 6,26 - 6,32, sedangkan nilai rata-rata kekerasan sekitar 0,88 kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan penelitian ini dapat dikatakan bahwa ikan nila merah mulai memasuki fase rigor mortis 2jam setelah mati dan mulai memasuki fase post-rigor mortis pada 12jam setelah ikan mati, namun hingga 14jam setelah mati, daging ikan masih dalam kondisi segar.

### Daftar Pustaka

- Aitken, A., I.M. Mackie, J.A. Merritt and M.L. Windsor. 1982. *Fish handling and processing*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Torry Research Station, Edinburg.
- Eskin, N.A.M. 1990. *Biochemistry of foods*. Academic Press. Inc., San Diago. California
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi pengolahan hasil perikanan. Jilid I*. Liberty. Yogyakarta.
- Ilyas, S. 1993. *Teknologi refrigerasi hasil perikanan. Jilid II: Teknik Pembekuan Ikan*. CV. Parupurna. Jakarta
- Lawrie, R.A. 1995. *Ilmu daging*. Penerjemah Prakkasi A. UI-Press. Jakarta.
- Liviawaty, E. dan E. Afrianto. 2010. *Penanganan ikan segar*. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Mountneym G.J. and W.A.Gould. 1988. *Practical food microbiology and technology*. Van Nostrand Reinhold, Co. New York.
- Suparno. 1993. Pembuatan filet ikan. *Kumpulan makalah seminar sehari pengembangan agribisnis ikan nila merah di Jawa Barat*. Kerjasama Indonesia Society for Scientific

Fisheries dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan BBAT, Sukabumi.  
Wheaton, F.W. and T.B. Lawson. 1985. *Processing aquatic food product*. John Wiley and Sons, Inc., Canada.