

PENAMBAHAN HIDROGEN PEROKSIDA (H₂O₂) DALAM MEMPERTAHANKAN WAKTU HIDUP IKAN KERAPU LUMPUR (*Epinephelus suillus*)

Nurjanah¹⁾, Komari²⁾ dan E Susanto³⁾

Abstrak

Penambahan hidrogen peroksida pada media air untuk mempertahankan hidup ikan kerapu lumpur (*Epinephelus suillus*) telah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh hidrogen peroksida terhadap kualitas air media ikan kerapu lumpur. Penelitian ini terdiri atas 2 tahap. Tahap 1 yaitu penggunaan berbagai konsentrasi hidrogen peroksida dengan volume 0,5 ml. Pada penelitian tahap 2 menggunakan konsentrasi hidrogen peroksida terpilih dengan perlakuan volume hidrogen peroksida. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan konsentrasi hidrogen peroksida terpilih adalah 13,6 %. Untuk ikan ukuran 60-80 gram yang mampu mempertahankan ikan hidup lebih lama adalah 1ml selama 953 menit, sedangkan untuk ikan ukuran 100-150 gram yang paling lama hidupnya pada volume 1,5 ml yaitu 3107 menit. Penambahan hidrogen peroksida pada berbagai konsentrasi dan volume tidak menyebabkan perubahan kualitas air secara bermakna, kecuali untuk oksigen terlarut yang semakin meningkat.

Kata kunci: hidrogen peroksida, kerapu lumpur, kualitas air

PENDAHULUAN

Peranan penanganan pascapanen ikan kerapu sangat penting karena nilai jualnya yang tinggi dalam keadaan hidup. Sebagai contoh harga ekspor ikan kerapu bebek (*Chromileptis altivelis*) US dolar 50-70, kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) 18-33 dan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) 14-23 dolar sementara harga ikan kerapu yang mati di Jakarta berkisar Rp15.000-22.000,- atau sekitar US dolar 1,7-2,4 dengan negara tujuan ekspor utama Hongkong (Harianto, 2003).

Berdasarkan hasil survei Ditjen Perikanan diketahui ada 20 jenis ikan kerapu dan 12 jenis diantaranya mempunyai nilai ekonomis, salah satu jenis yaitu kerapu lumpur (*Epinephelus suillus*) dalam keadaan hidup harganya pada tingkat petani 1-5 USS dan pada tingkat eksportir mencapai 7-10 USS serta pada restoran Hongkong 10-25 USS (Forum Kerapu Indonesia, 2004).

Meskipun harga dan permintaan ikan kerapu hidup cukup tinggi, namun dalam transportasinya masih mengalami kesulitan terutama untuk ikan kerapu lumpur yang lebih cepat mati dibanding ikan laut lainnya. Hal ini disebabkan

¹⁾ Staf Pengajar Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK, IPB

²⁾ Peneliti pada Pulitbang Gizi

³⁾ Alumni Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK, IPB

oleh proses adaptasi terhadap lingkungan yang memerlukan oksigen tinggi. Untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut pada pengangkutan ikan hidup telah dilakukan dengan cara aerasi dan penambahan daun pisang pada dasar air media angkut. Namun hal ini tidak praktis dan cenderung merepotkan.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dipelajari cara yang praktis untuk mempertahankan ikan hidup lebih lama. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah pemberian hidrogen peroksida, yaitu senyawa kimia berbentuk cair, tidak berwarna dan bersifat oksidator kuat. Reaksi kimia hidrogen peroksida akan membentuk oksigen seketika saat bereaksi dengan air dan tidak menurunkan kualitas air pada konsentrasi 35 % (Junianto, 2003).

Hidrogen peroksida telah digunakan pada berbagai aktivitas budidaya diantaranya untuk pemijahan pada moluska laut dan sebagai sumber oksigen pada transportasi ikan hidup (Taylor dan Ross yang dikutip oleh Boettcher *et al.*, 1997).

Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas penambahan hidrogen peroksida dalam berbagai konsentrasi dan volume sebagai faktor pendukung dalam menjaga ketahanan hidup ikan kerapu lumpur.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi hidrogen peroksida dalam menjaga ketahanan hidup ikan kerapu lumpur serta perubahan kualitas media air.

METODOLOGI

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah penggunaan berbagai konsentrasi hidrogen peroksida (0; 8,6; 11,1; 13,6; dan 30 %) dengan volume 0,5 ml. Pada tahap kedua menggunakan konsentrasi terpilih (13,6 %) dengan berbagai volume (0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 ml). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari kelompok ukuran ikan yaitu 60-80 gram dan 100-150 gram dan perlakuan konsentrasi dengan 2 kali ulangan. Parameter yang diamati terdiri dari lama waktu hidup (menit) dan kualitas air, yaitu oksigen terlarut (ppm), suhu, pH, amoniak, dan CO₂,

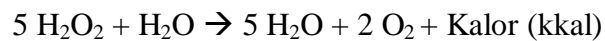
Prosedur penelitian diawali dengan penyiapan media air laut dan persiapan ikan yang berasal dari petambak kerapu lumpur di Desa Talango, Kabupaten Sumenep Madura yang telah diberok selama 2 hari dengan aerasi dan

pembersihan sisa metabolisme dan penggantian air 1/3. Kemudian ikan dikemas dalam plastik polyethylene yang dirangkap untuk mencegah kebocoran dengan volume wadah 3 liter, setiap kemasan berisi 2 ekor ikan dalam 1 liter air laut masing-masing mendapat perlakuan sesuai konsentrasi dan volume hidrogen peroksida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan Berbagai Konsentrasi Hidrogen Peroksida

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh konsentrasi hidrogen peroksida terbaik yaitu 13,6 % dengan volume 0,5 ml baik untuk ukuran 60-80 gram maupun ukuran 100-150 gram dengan daya tahan hidup selama 414-521 menit (Tabel 1). Reaksi hidrogen peroksida dan air akan menghasilkan oksigen yang dapat dimanfaatkan oleh ikan pada media air, reaksinya adalah sebagai berikut:



Tabel 1. Waktu hidup (menit) ikan kerapu lumpur pada berbagai konsentrasi hidrogen peroksida dengan volume 0,5 ml

Ukuran Ikan (g)	Kontrol		8,6 %		11,1 %		13,6 %		30 %	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
60-80	117	163	182	291	198	329	254	521	204	365
100-150	81	127	190	247	197	266	323	414	227	383

Keterangan: 1= letal 50 %, 2 =letal 100%

Meskipun penambahan H_2O_2 dapat meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut, namun karena spesimen H_2 memiliki sifat oksidator dan H^+ memiliki sifat reduktor (Andayani dan Sumartono, 1999), maka dengan penambahan konsentrasi dan volume yang semakin tinggi tidak selalu bermanfaat dalam menjaga kelangsungan hidup ikan kerapu. Hal ini terbukti pada konsentrasi 30 % yang menurunkan waktu hidup ikan kerapu yaitu hanya bertahan selama 365 menit untuk ukuran 60-80 gram dan 383 menit pada ukuran 100-150 gram.

Menurunnya waktu hidup pada konsentrasi hidrogen peroksida yang lebih tinggi dapat disebabkan oleh sifat dari hidrogen peroksida sebagai oksidator dan reduktor. Spesimen H_2 pada hidrogen peroksida memiliki sifat oksidator dan H^+ memiliki sifat reduktor (Andayani dan Sumartono, 1999). Dengan demikian penambahan konsentrasi hidrogen peroksida yang terlalu tinggi (30 %) tidak

selalu bermanfaat untuk menjaga kelangsungan hidup ikan kerapu lumpur, meskipun oksigen terlarut juga tinggi. Hal ini erat kaitannya dengan komposisi kimia ikan, sebagaimana diketahui ikan kerapu mengandung lemak yang terdiri dari asam lemak tidak jenuh majemuk (*polyunsaturated fatty acid*) yang tinggi dan sangat labil oleh proses oksidasi.

Pada penelitian tahap 2 diperoleh waktu hidup ikan yang lama adalah pada volume hidrogen peroksida 1,5 ml untuk ikan ukuran 100-150 gram dan 2 ml untuk ikan ukuran 60-80 gram. Untuk lebih jelasnya data lengkap disajikan pada Tabel 2. Sama halnya dengan penambahan konsentrasi hidrogen peroksida, pada penambahan volume yang lebih tinggi (2,5 ml) ternyata tidak menyebabkan ikan hidup lebih lama.

Tabel 2. Waktu hidup (menit) ikan kerapu lumpur pada konsentrasi hidrogen peroksida 13,6 % dengan berbagai volume

Ukuran Ikan (g)	0,5 ml		1,0 ml		1,5 ml		2 ml		2,5 ml	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
60-80	254	521	271	953	365	785	260	540	195	532
100-150	323	414	383	771	942	3107	492	528	306	504

Keterangan: 1=letal 50 %, 2=letal 100 %.

Pada saat hidup dalam lingkungan normal, ikan mampu mengendalikan seluruh proses fisiologis dalam tubuhnya, termasuk proses oksidasi lemak. Dalam tubuh ikan terdapat enzim hidroperoksidase yang menjadi antioksidan preventif dan mampu menyediakan substrat untuk menangkap ion radikal bebas jika terjadi proses oksidasi. Namun pada kondisi penelitian dengan media hidrogen peroksida (dalam kemasan) dengan jumlah oksigen yang di luar batas toleransi, maka hidrogen peroksida akan mempercepat dan meningkatkan daya oksidasi asam lemak tidak jenuh pada ikan kerapu lumpur.

Radikal bebas juga bisa berasal dari konsumsi oksigen, 2-3 % oksigen yang dikonsumsi akan dikonversi menjadi oksigen radikal (O^{\cdot}) dan H_2O_2 dan peningkatan konsumsi oksigen pada jaringan akan menghasilkan *reactive oxigen species* (ROS) pada mitokondria, demikian juga dengan peningkatan suhu akan menghasilkan ROS yang akan menyebabkan kerusakan oksidatif (Abele *et al.*, 1998).

Penambahan hidrogen peroksida menyebabkan terbentuknya radikal bebas pada jumlah yang tinggi dan masuk ke dalam tubuh ikan melalui proses osmoregulasi yang akan merusak struktur lemak dan protein sehingga menyebabkan kematian. Selain itu radikal bebas juga dapat menyebabkan terjadinya stres oksidatif.

Oksigen terlarut juga dipengaruhi oleh kualitas air, parameter kualitas air diantaranya adalah pH, amonia, suhu, salinitas, dan CO₂. Konsentrasi oksigen terlarut berbanding terbalik dengan konsentrasi CO₂ dan amonia (Yunianto, 2003). Oleh sebab itu kualitas air juga harus diperhatikan. Data perubahan kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Perubahan kualitas air karena penambahan hidrogen peroksida pada berbagai konsentrasi untuk ikan ukuran 60-80 gram

Parameter	Perlakuan konsentrasi hidrogen peroksida (%)									
	0		8,6		11,1		13,6		30	
	Seb	Ses	Seb	Ses	Seb	Ses	Seb	Ses	Seb	Ses
Suhu (°C)	27	27,5	27	28	27,5	28	28,5	28	30	29,5
pH	7	6,5	7	6,5	7	6	7	6	7	6
CO ₂ (ppm)	-	10,35	-	12,46	-	13,85	-	15,21	-	12,54
Amonia (ppm)	-	1,22	-	1,57	-	1,85	-	3,06	-	1,75
DO (ppm)	-	-	15,73	6,17	23,15	5,48	25,37	6,84	29,56	12,56

Keterangan: Seb=sebelum, ses=sesudah

Tabel 4. Perubahan kualitas air karena penambahan hidrogen peroksida pada berbagai konsentrasi untuk ikan ukuran 100-150 gram

Parameter	Perlakuan konsentrasi hidrogen peroksida (%)									
	0		8,6		11,1		13,6		30	
	Seb	Ses	Seb	Ses	Seb	Ses	Seb	Ses	Seb	Ses
Suhu (°C)	28,5	28	29	28,5	29	28	30	29	30	29,5
pH	7	6,5	7	6	7	6	7	6	7	6
CO ₂ (ppm)	-	18,38	-	17,54	-	19,72	-	15,92	-	14,31
Amonia (ppm)	-	2,142	-	2,713	-	3,372	-	2,314	-	2,416
DO (ppm)	-	-	16,13	5,77	20,71	7,76	28,68	12,94	28,08	19,91

Keterangan: Seb=sebelum, ses=sesudah

Suhu

Setelah mendapat perlakuan penambahan berbagai konsentrasi hidrogen peroksida dengan volume 0,5 ml, suhu media air laut mengalami perubahan. Hal ini terjadi karena reaksi eksoterm antara air dengan hidrogen peroksida. Perubahan suhu sebelum pengemasan berkisar antara 27-30 °C dan setelah pengemasan antara 27-29 °C. Peningkatan suhu ini masih berada pada batas toleransi optimum untuk ikan kerapu hidup yaitu 24-32 °C (Mansyur *et al.*, 1994).

Oksigen (O₂) terlarut

Penambahan hidrogen peroksida memberikan pengaruh yang nyata terhadap penambahan oksigen terlarut pada media air laut. Namun penambahan oksigen terlarut yang disebabkan oleh bertambahnya jumlah hidrogen peroksida tidak selalu bermanfaat, karena sifat hidrogen peroksida yang reduktif dan oksidator kuat, sehingga semakin tinggi konsentrasi hidrogen peroksida yang ditambahkan maka sifat oksidator dan pereduksinya akan semakin besar pula.

Hal ini terlihat pada lama waktu hidup ikan kerapu lumpur, dengan konsentrasi oksigen tertinggi (11,15-12,74 ppm setelah dikemas, dan 17,55-18,32 ppm sebelum dikemas) pada konsentrasi hidrogen peroksida 30 %. Peningkatan konsentrasi oksigen tidak diikuti oleh lama waktu hidup ikan kerapu lumpur.

Jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh ikan kerapu lumpur pada kondisi normal adalah 4-8 ppm (Mansyur *et al.*, 1994) dan harus berlangsung secara terus menerus (*continue*). Pada hasil penelitian kadar oksigen bahkan sangat tinggi, 2-3 % oksigen yang dikonsumsi oleh biota akan dikonversi menjadi oksigen radikal (O⁻) dan H₂O₂ yang juga berpotensi sebagai penyebab kematian ikan.

Karbondioksida (CO₂)

Kadar karbondioksida setelah pengemasan berkisar antara 10,35-18,38 ppm. Kadar karbondioksida yang dihasilkan selama pengemasan masih dalam kondisi yang tidak membahayakan, karena ikan mampu hidup pada kadar karbondioksida dibawah 60 ppm (Boyd, 1982). Jadi penyebab kematian ikan bukan karena karbondioksida.

Karbondioksida dalam air bisa dalam bentuk karbondioksida bebas (CO_2), ion bikarbonat (HCO_3^-), ion karbonat (CO_3^{2-}) dan asam karbonat (H_2CO_3) (Effendi, 2000). Kecepatan difusi karbondioksida kira-kira 20 ppm lebih cepat dibandingkan dengan difusi oksigen (Fujaya, 2004).

Amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$)

Senyawa nitrogen adalah unsur utama dalam buangan metabolisme dan yang terbanyak adalah amonia total dan urea. Kadar amonia yang tinggi akan mengganggu dan bahkan menjadi racun terhadap kelangsungan hidup ikan.

Kadar amonia setelah pengemasan berkisar antara 1-3 ppm. Sumber utama senyawa ini adalah ekskresi organisme perairan maupun dari timbunan bahan organik. Organisme perairan umumnya menggunakan protein sebagai sumber energi yang akan menghasilkan amonia sebagai metabolitnya.

Amonia merupakan penyebab utama kematian ikan selama transportasi (Praseno diacu dalam Suryaningrum, 2000). Kandungan amonia yang tak terionisasi pada kadar 0,6-2,0 mg/l (600-2000 ppm) sudah bersifat racun dalam jangka pendek untuk semua jenis ikan (Boyd, 1982).

Kadar amonia yang dihasilkan menunjukkan angka yang relatif kecil. Hal ini disebabkan oleh isi perut ikan yang kosong akibat proses pemberokan selama dua hari. Kondisi amonia yang rendah sangat mendukung untuk kehidupan ikan, dan bukan penyebab utama kematian ikan.

Derajat keasaman (pH)

Hasil pengukuran pH air pada penelitian ini berkisar antara 6-7. Ikan kerapu lumpur dapat hidup optimal pada kisaran pH 6,0-8,0 (Sunnyoto, 1993). Derajat keasaman air setelah pengemasan mengalami penurunan dibanding sebelum dikemas. Hal ini diduga karena terdapatnya gas karbondioksida (CO_2) yang bereaksi dengan air membentuk asam karbonat (H_2CO_3) yang dihasilkan oleh ikan melalui proses respirasi. Namun penurunan pH tersebut relatif kecil, dan masih dalam kisaran aman.

Penurunan pH media air laut setelah penambahan hidrogen peroksida juga disebabkan oleh larutan hidrogen peroksida yang mengalami pengenceran lebih bersifat asam dibanding basa (Cotton dan Wilkinson, 1989).

KESIMPULAN

Penggunaan hidrogen peroksida yang dapat disarankan untuk menjaga waktu hidup ikan kerapu lumpur berdasarkan lama waktu hidup adalah penambahan hidrogen peroksida 13,6 % dengan volume 0,5 ml. Hal ini berlaku baik untuk ikan ukuran 60-80 gram maupun 100-150 gram. Pada ikan ukuran 60-80 gram ikan mampu hidup selama 521 menit. Sedangkan ikan dengan ukuran 100-150 gram mampu hidup selama 414 menit.

Pada pelitian tahap 2 perlakuan volume untuk ikan ukuran 60-80 gram yang mampu mempertahankan ikan hidup lebih lama adalah 1 ml selama 953 menit, sedang untuk ikan ukuran 100-150 gram yang paling lama hidupnya pada volume 1,5 ml yaitu 3107 menit.

Secara umum penambahan hidrogen peroksida tidak menyebabkan perubahan kualitas air (suhu, pH, amonia, dan CO₂), kecuali untuk kadar oksigen. Parameter kualitas air yang diukur masih berada pada kisaran optimal untuk kehidupan ikan kerapu lumpur.

Penambahan hidrogen peroksida pada konsentrasi yang tinggi (30 %) dan volume yang besar (2,5 ml) tidak diikuti oleh masa hidup yang lebih lama, bahkan menyebabkan kematian yang lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abele D, Burlando B, Viarengo A, Portner HO. 1998. Exposure to elevated temperatures and hydrogen peroxide elicits oxidative stress and antioxidant response in the Antarctic intertidal limpet *Nucella concinna*. *Comp Biochem Physiol Part B* 120:425-435.
- Andayani W, Sumartono A. 1999. Aplikasi radiasi pengion dalam penguraian limbah industri I. Radiolisis larutan standar zat warna reaktif cibacron violet 2r. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi-Batan. *Majalah Batan* Vol. XXXII No 1/2.
- Boettcher AA, Dyer C, Casey J, Targett NM. 1997. Hydrogen peroxide induced metamorphosis of queen conch, *Strombus gigas*: Test at the commercial scale. *Aquaculture* 148:247-258.
- Boyd CE. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture Development in Aquaculture and Fisheries Science* 9. New York: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Cotton A, Wilkinson G. 1989. *Kimia Anorganik Dasar*. Terjemahan oleh Suharto. Jakarta: Universitas Indonesia.

- Effendi H. 2000. *Telaah Kualitas Air*. Bogor: IPB, Manajemen Sumberdaya Perairan.
- Forum Kerapu Indonesia. 2004. Ekspor dan impor ikan kerapu Indonesia. www.forkeri.com/data.php=9.
- Fujaya Y. 2004. *Fisiologi Ikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hariato. 2003. Pengujian kinerja prototipe alat pengangkutan darat ikan hidup. Dalam *Prosiding Seminar Teknologi untuk Negeri Vol III:88-93*.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mansyur A, Utoyo, Fadli. 1994. Pemeliharaan ikan kerapu lumpur pada berbagai tingkat salinitas dalam kondisi laboratorium. JPPI Vol 1 No 1.
- Sunyoto P. 1993. *Pembesaran Kerapu dengan Keramba Jaring Apung*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suryaningrum D. Pengaruh kapasitas angkut terhadap sintasan dan kondisi ikan pada transportasi kerapu hidup sistem basah. *Prosiding Lokakarya Nasional Perikanan Laut*, Jakarta 8-9 Oktober 2000. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Budidaya Pertanian BPPT.