

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir perkembangan akuakultur yang cepat dan masalah konservasi yang dihadapi beberapa spesies ikan menjadikan kriopreservasi sebagai teknik memainkan peran penting dalam membekukan gamet untuk melindungi ikan yang bernilai ekonomi dan biologis tinggi. Kriopreservasi atau pembekuan sel merupakan suatu teknik penyimpanan sel hewan, tumbuhan ataupun materi genetika lain (semen, oosit bahkan embrio) dalam keadaan beku (Gazali dan Tambing, 2002). Pembekuan semen pertama kali dilakukan pada tahun 1953 oleh Blaxter pada ikan Hering Atlantik (*Clupea harengus*) yang memijah sepanjang tahun diwaktu yang berbeda (Liu *et al.*, 2006). Kriopreservasi dibagi menjadi dua metode yaitu vitrifikasi dan konvensional. Kriopreservasi konvensional adalah teknik kriopreservasi yang lebih menekankan pada proses pembekuan lambat. Pada teknik ini, suhu diturunkan secara bertahap dengan mesin pendingin yang dapat diprogram. Kristal es masih terbentuk pada teknik ini, baik ekstraseluler maupun intraseluler, sehingga dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel (Kostaman dan Setioko, 2011). Vitrifikasi secara definisi merupakan pembekuan secara cepat dengan menggunakan nitrogen cair, sehingga tidak terjadi pembentukan kristal es (Chao dan Liao, 2001). Vitrifikasi telah dikembangkan dalam berbagai bidang seperti halnya kedokteran, peternakan dan bahkan bidang perikanan, namun vitrifikasi dalam bidang perikanan masih relatif baru. Walaupun telah banyak metode baru yang tergolong berhasil yang diterapkan dalam pembenihan seperti rekayasa genetik ikan, percepatan atau

manipulasi pemijahan ikan, rekayasa monosex pada ikan yang dihasilkan, namun vitrifikasi merupakan hal baru dan masih dalam proses pengembangan.

Kriopreservasi pada spermatozoa ikan telah lama diteliti secara intensif pada beberapa dekade akhir ini, namun keberhasilan dari metode ini pada ikan masih kurang bagus, walaupun keberhasilan kriopreservasi pada spermatozoa terbilang tinggi seperti pada ikan Salmonid, Cyprinids, Silurids, Acipenseridae, Anostomids dan Characids (Fornari *et al.*, 2012). Kriopreservasi juga dilakukan pada organisme akuatik lainnya seperti moluska (tiram dan kerang) dan krustasea (udang dan kepiting). Penelitian mengenai kriopreservasi organisme akuatik lebih banyak dilakukan pada spesies ikan air tawar, ikan laut dan moluska, sedangkan pada krustasea sangat jarang dan informasi sangat terbatas meskipun krustasea telah menjadi komoditas penting dalam akuakultur (Castelo-Branco *et al.*, 2015).

Kriopreservasi adalah konservasi bahan biologis dalam nitrogen cair pada -196°C , yang secara teoritis memungkinkan kelayakannya untuk dipertahankan tanpa batas waktu. Pada suhu ini, struktur dan fungsi sel-sel dan jaringan hidup dipertahankan, menjaga sel-sel tersebut tetap hidup secara genetis dan tidak aktif, dari perspektif metabolisme (Bakhach, 2009). Metode ini dapat digunakan dengan mengurangi suhu material baik secara perlahan (metode tradisional) atau dengan cepat (vitrifikasi) (Cuevas-Uribe *et al.*, 2013). Perbedaan praktis di antara keduanya adalah bahwa metode umum kryopreservasi menyebabkan kristal es terbentuk dalam medium ekstraseluler, sementara tidak ada kristal yang terbentuk dalam vitrifikasi (Cuevas-Uribe *et al.*, 2013). Variabel yang mempengaruhi kriopreservasi spermatozoa yaitu; pengencer, pengenceran, krioprotektan,

konsentrasi krioprotektan, waktu equilibrasi, kecepatan pembekuan, metode pembekuan, suhu pencairan, kualitas sperma, rasio sperma. Poin yang disebutkan oleh Gwo (2011) ini penting, karena spesies ikan yang berbeda cenderung menunjukkan sensitivitas sperma yang berbeda terhadap tingkat pengenceran dan zat yang digunakan dalam kriopreservasi sperma, pada setiap masing-masing protokol spesifik yang perlu dikembangkan (Tiersch *et al.*, 2007).

Krioprotektan yang umum digunakan dalam proses kriopreservasi sperma, seperti propilen glikol (PG) memiliki toksisitas yang paling rendah dibandingkan dengan dimethyl sulfoxide (DMSO), diikuti metanol (MeOH), ethylen glikol (EG), dan gliserol (Shaluei *et al.*, 2013), sedangkan ekstender yang umum digunakan, seperti sukrosa. Ekstender berfungsi sebagai pengencer yang bertujuan memperbanyak volume semen dan pengawetan semen. Bahan pengencer yang baik harus mengandung zat makanan untuk kebutuhan energi, melindungi spermatozoa dari kejut dingin, bersifat sebagai penyangga sehingga berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa (Hafez *et al.*, 2000).

Sebagian besar studi mengenai kriopresrvasi spermatozoa organisme akuatik dirancang untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, berupa motilitas, viabilitas dan fertilitas yang tinggi. Berbagai faktor untuk mendapatkan hasil yang diinginkan perlu dilakukan analisis lebih lanjut seperti, tingkat pembekuan, *thawing*, efek dari konsentrasi krioprotektan, waktu equilibrasi yang spesifik pada beberapa spesies (Gwo, 2011). Suquet *et al.* (2000) menyatakan bahwa, hal ini sejalan dengan kurangnya penelitian yang memberikan deskripsi spesifik tentang perubahan morfologis dan metabolisme yang dihasilkan oleh teknik kriopreservasi

sperma. Oleh karena itu, perlu dilakukan tinjauan kembali mengenai standar protokol dalam keberhasilan kriopreservasi sperma.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perkembangan dan tantangan kriopreservasi sperma pada organisme akuatik?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui perkembangan dan tantangan kriopresevasi sperma pada organisme akuatik.

1.4 Manfaat

Pada *literature review* ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tantangan dan perkembangan keberhasilan kriopresevasi sperma pada organisme akuatik dan memberikan rekomendasi untuk penelitian di masa datang.