

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Ayam Arab

Ayam arab (*Gallus turcicus*) adalah ayam kelas mediterain, hasil persilangan dengan ayam buras (Kholis dan Sitanggang, 2002). Ayam arab merupakan ayam lokal pendatang yang asalnya dari ayam lokal Eropa, Belgia. Secara genetik ayam arab merupakan ayam petelur unggul karena memiliki kemampuan memproduksi telur yang tinggi. Umumnya ayam arab dimanfaatkan sebagai penghasil telur dan tidak digunakan sebagai ayam pedaging. Hal ini karena ayam arab memiliki warna kulit yang kehitaman dan daging yang tipis daripada ayam lokal biasa, sehingga tingkat kesukaan pada masyarakat lebih rendah (Sulandari *et al.*, 2007).

Menurut Sartika dan Iskandar (2008), ada dua jenis ayam arab yaitu ayam arab *silver* (*braekel kriel silver*) dan ayam arab *golden* (*braekel kriel gold*). Dalam lingkungan masyarakat, ayam arab *silver* lebih banyak dikenal dan dibudidayakan dibandingkan dengan ayam arab *golden*. Kedua jenis ayam ini dibedakan pada warna bulunya.

Ciri dari ayam arab *silver* memiliki warna bulu putih hitam lurik dan bulu leher berwarna putih seperti jilbab (Gambar 1). Warna hitam juga dijumpai pada lingkaran mata, kulit, *shank*, dan paruh sifat lincah dan riang, berkokok nyaring,

mudah ribut, dan lari beterbangan jika ketenangan terganggu. Ayam arab *silver* mulai bertelur umur 18 minggu. Ayam ini memiliki berat dewasa berkisar antara 1,4—2,3 kg pada jantan dan 0,9—1,8 kg pada betina. Ayam arab *silver* dapat memproduksi telur cukup tinggi yaitu sebesar 230—250 butir/ekor/tahun (Sartika dan Iskandar 2008). Berat telurnya yaitu sebesar 35—42,5 g. Ayam ini merupakan ayam arab yang banyak dikembangkan di Indonesia (Sulandari *et al.*, 2007).

Ayam arab *golden* memiliki warna bulu merah lurik kehitaman dan bulu leher berwarna merah seperti jilbab (Gambar 2). Warna hitam dapat dijumpai pada lingkaran mata, *shank*, kulit, dan paruh. Berat dewasa ayam ini sekitar 1,4—2,1 kg pada jantan dan 1,1—1,6 kg pada betina. Ayam ini juga memiliki keunggulan dalam produksi telur namun kurang dikembangkan di Indonesia (Sulandari *et al.*, 2007). Jenis ayam arab *silver* dan *golden* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Ayam arab *silver*



Gambar 2. Ayam arab *golden*

Sumber : Kholis dan Sitanggang (2002)

B. Lama Penyimpanan Telur Tetas

Telur yang masih segar merupakan telur yang baik untuk ditetaskan. Menurut Rasyaf (1991), telur tetas yang baik memiliki bentuk oval, kualitas kulit telur baik dan bersih, berat telur normal dan lama penyimpanan telur tidak terlalu lama.

Lama penyimpanan telur tetas memiliki peranan penting dalam menjaga kualitas telur. Menurut Sudaryani (1996), menurunnya kualitas telur dapat dilihat dari rongga udara yang bertambah lebar, pH meningkat, volume kuning telur berkurang, letak kuning telur bergeser, kadar air berkurang, terjadi penguapan karbondioksida, dan berkurangnya kemampuan dalam mengikat protein.

Menurut North (1984), telur yang terlalu lama disimpan dapat mengakibatkan terjadinya kematian embrio pada hari ke-2 sampai hari ke-4. Hal ini sejalan dengan pendapat Rasyaf (1991) bahwa semakin lama penyimpanan telur maka semakin buruk kualitas kerabangnya sehingga pori-pori kerabang akan bertambah besar. Buruknya kualitas kerabang akan memengaruhi kualitas telur sehingga menghambat perkembangan embrio dan menurunkan fertilitas dan daya tetas.

Lama penyimpanan telur tetas juga dapat memengaruhi bobot tetas. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasan *et al.* (2005), bobot tetas berkorelasi positif dengan berat telur tetas. Semakin besar berat telur maka semakin besar pula bobot tetas yang dihasilkan.

Menurut Winarno dan Koswara (2002), lama penyimpanan telur tetas yang semakin meningkat akan menurunkan kualitas telur karena penguapan CO₂ dan H₂O. Menurunnya kualitas telur akan menghambat perkembangan embrio

sehingga dapat menurunkan fertilitas dan daya tetas. Blakely dan Bade (1998) menyatakan bahwa meskipun pada kondisi yang baik, telur akan turun daya tetasnya bila periode penyimpanan lebih dari 7 hari. Demikian pula sejalan dengan pendapat Sudaryani dan Santoso (1999) bahwa penyimpanan telur sebaiknya tidak lebih dari 6 atau 7 hari agar daya tetasnya tidak menurun.

Menurut Card dan Nesheim (1979), semakin lama telur tetas disimpan maka serabut protein yang membentuk jala (*ovomucin*) akan rusak dan pecah akibat kenaikan pH yang terjadi karena adanya penguapan karbondioksida. Hal ini mengakibatkan air terlepas dari putih telur dan putih telur menjadi encer.

Menurut Rasyaf (1991), selain itu semakin lama telur ada di dalam kandang maka semakin besar pula kemungkinan bibit penyakit masuk kedalam telur tetas, oleh karena itu pengambilan telur tetas harus dilakukan sesering mungkin untuk memperkecil kemungkinan masuknya bakteri ke dalam telur (penetrasi bakteri).

Menurut Kurtini dan Riyanti (2011), telur yang memerlukan penyimpanan beberapa hari, harus disimpan pada ruang pendingin pada suhu 15°C dan kelembapan 70—80%. Menurut Hodgetts (2000), suhu yang baik untuk penetasan yaitu 37,8°C sampai kisaran 38,2°C. Pada suhu tersebut akan didapatkan daya tetas yang optimum. Pengaruh lama penyimpanan telur tetas terhadap daya tetas pada telur ayam buras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh lama penyimpanan telur tetas terhadap daya tetas pada telur ayam buras

Ulangan	Perlakuan Lama Penyimpanan			
	3	4	5	6
%.....			
I	80	73,33	73,33	66,70
II	80	73,33	73,33	53,33
Rata-rata	80±0	73,33±2,42	73,33±2,42	60,02±9,45

Sumber : Adnan (2010)

C. Fertilitas

Fertilitas adalah jumlah telur yang bertunas dari sekian banyaknya telur yang dieramkan, dan dinyatakan dalam persentase (Djanah, 1984). Menurut Suprijatna *et al.* (2008), fertilitas adalah persentase telur yang fertil dari seluruh telur yang digunakan dalam suatu penetasan. Fertilitas diartikan sebagai persentase telur yang memperlihatkan adanya perkembangan embrio dari sejumlah telur yang ditetaskan tanpa memperhatikan telur tersebut menetas atau tidak (Sinabutar, 2009).

Semakin tinggi persentase fertilitas yang diperoleh maka semakin baik pula daya tetasnya. Menurut Rasyaf (1991), ada beberapa faktor yang dapat memengaruhi fertilitas telur yaitu sperma, ransum, hormon, respon cahaya, umur induk dan daya tetas. Suprijatna *et al.* (2008) menyatakan bahwa faktor-faktor yang menentukan fertilitas yaitu *sex ratio*, umur induk, lama penyimpanan telur, manajemen pemeliharaan (perkandangan dan pencahayaan), pakan, dan musim. Menurut Septiawan (2007), hal-hal yang memengaruhi fertilitas antara lain asal telur (hasil dari perkawinan atau tidak), ransum induk, umur induk, kesehatan induk, rasio

jantan dan betina, umur telur, dan kebersihan telur. Kondisi telur juga memengaruhi fertilitas dan daya tetas (North dan Bell, 1990).

Fertilitas yang tinggi diperlukan untuk menghasilkan dan meningkatkan daya tetas. Menurut Jull (1982), persentase telur fertil dapat dihitung dengan cara jumlah telur fertil (butir) dibagi dengan jumlah telur yang ditetaskan (butir) kemudian dikalikan 100%. Umur induk berpengaruh pada fertilitas. Fasenco *et al.* (1992) menyatakan bahwa ayam pada umur 43—46 minggu memiliki fertilitas sebesar 91,23%, pada umur 47—50 minggu memiliki fertilitas 85,99%, dan pada umur 51—54 memiliki fertilitas 83,22%.

Untuk mengetahui telur yang fertil pada suatu penetasan perlu dilakukan peneropongan dengan bantuan sumber cahaya, alat ini disebut *candler* (Suprijatna *et al.*, 2008). Menurut Setiadi *et al.* (1994), sampai saat ini belum diketahui cara yang tepat dalam usaha penetasan telur untuk menentukan tingkat daya tunas kecuali meneropong (*candling*). Tujuan dilakukannya peneropongan untuk mengetahui telur yang mengandung zigot (bakal anak) atau tidak (Sakti, 2000). Untuk mendapat fertilitas yang tinggi menurut (Sukardi dan Mufti, 1989) adalah jantan berbanding 8—10 ekor betina, maka telur yang sudah keluar dari tubuh induk sudah terjadi pembuahan, dan pada saat ditetaskan yang terjadi adalah perkembangan embrio hingga terbentuk anak ayam dan akhirnya menetas.

D. Susut Tetas

Susut tetas adalah berat telur yang hilang selama penetasan berlangsung sampai dengan telur menetas. Penyusutan telur dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu

suhu, kelembapan, perkembangan embrio, tebal kerabang, jumlah pori-pori kerabang, luas permukaan telur dan lama penyimpanan telur sebelum dimasukkan ke dalam mesin tetas (Rusandih, 2001).

Hilangnya berat telur yang terjadi selama penetasan disebabkan oleh adanya penyusutan telur. Menurut Tullet dan Burton (1982), penyusutan berat telur diakibatkan karena pengaruh suhu dan kelembapan selama masa penetasan yang dapat memengaruhi daya tetas dan kualitas *DOC* yang dihasilkan.

Penyusutan berat telur merupakan perubahan yang nyata di dalam telur.

Romanoff dan Romanoff (1963) dalam Lestari (2013) menyatakan bahwa air adalah bagian terbesar dan unsur biologis di dalam telur yang sangat menentukan proses perkembangan embrio di dalam telur. Penyusutan berat telur dapat diakibatkan karena berkurangnya persediaan cairan *allantois* (Buhr dan Wilson, 1991).

Menurut Shanawany (1987), selama perkembangan embrio di dalam telur akan terjadi penyusutan telur sebesar 10—14% dari berat telur karena penguapan air, selanjutnya setelah menetas menyusut sebesar 22,5—26,5%. Penyusutan berat telur selama masa penetasan tersebut menandakan adanya perkembangan dan metabolisme embrio yaitu dengan adanya pertukaran gas vital oksigen dan karbondioksida serta penguapan air melalui kerabang telur (Peebles dan Brake, 1985).

Tebal kerabang telur juga memengaruhi berkurangnya berat telur selama penetasan. Menurut Rasyaf (1991), kerabang telur yang terlalu tebal

menyebabkan telur kurang terpengaruh oleh suhu penetasan sehingga penguapan air dan gas sangat kecil, sedangkan telur yang berkerabang tipis mengakibatkan telur mudah pecah sehingga tidak baik untuk ditetaskan. Koswara (1997) menambahkan bahwa kerabang telur dilapisi oleh lapisan kutikula yang terdiri dari 90% protein dan sedikit lemak. Fungsi dari kutikula yaitu untuk mencegah penetrasi mikroba dan penguapan air yang terlalu cepat (Rusandih, 2001).

Pori-pori kerabang telur unggas merupakan saluran komunikasi yang penting antara perkembangan embrio di dalam telur dengan lingkungan di luar telur (Rahn *et al.*, 1987). Semakin banyak pori-pori kerabang telur laju susut tetas yang terjadi akan semakin lebih cepat. Bagian ujung telur yang tumpul mempunyai konsentrasi pori-pori yang lebih besar daripada di bagian tengah ataupun di bagian ujung yang runcing, sehingga konsentrasi pori-pori akan memberikan kesempatan gas dan air menguap lebih banyak daripada bagian ujung yang runcing (Peebles dan Brake, 1985).

Imai (1986) menyatakan bahwa pada penyimpanan telur itik selama 0, 3, 7, 14, 21, dan 28 hari diperoleh penurunan berat telur berturut-turut 0; 0,94; 1,82; 2,99; 4,34; dan 5,90%. Menurut North dan Bell (1990), cara menghitung susut tetas adalah dengan membagi persentase kehilangan berat telur selama penetasan dengan jumlah hari inkubasi.

E. Daya Tetas

Daya tetas adalah persentase telur yang menetas dari telur yang fertil (Suprijatna *et al.*, 2008). Blakely dan Bade (1998) menyatakan bahwa kelembapan sangat

memengaruhi penetasan. Sebelum ditetaskan sebaiknya telur disimpan pada suhu 12°C dengan kelembapan relatif 70—75% (Lyons, 1998).

Ada beberapa faktor yang dapat memengaruhi daya tetas yaitu kesalahan-kesalahan teknis pada waktu memilih telur tetas/seleksi telur tetas (bentuk telur, berat telur, keadaan kerabang, ruang udara dalam telur, dan lama penyimpanan telur) dan kesalahan-kesalahan teknis operasional dari petugas yang menjalankan mesin tetas (suhu, kelembapan, sirkulasi udara, dan pemutaran telur) serta faktor yang terletak pada induk sebagai sumber bibit (Djanah, 1994 yang disitasi Iskandar 2003).

Menurut Kurtini dan Riyanti (2011), faktor-faktor yang memengaruhi daya tetas adalah

1. *Breeding*

- a. *Inbreeding* : perkawinan yang mempunyai hubungan darah yang dekat berkali-kali tanpa seleksi yang efektif akan menurunkan daya tetas.
- b. *Crossbreeding* : daya tetas hasil persilangan yang hubungan darahnya jauh akan meningkatkan daya tetas.

2. Letal dan semi letal gen : suatu gen yang dapat menyebabkan kematian atau abnormalitas, hal ini dapat menurunkan daya tetas.

3. Persentase produksi telur : semakin baik produksi individu, daya tetas juga semakin baik.

4. Tata laksana

- a. Sistem kandang : pemeliharaan pada kandang yang terlalu panas/dingin sangat berpengaruh terhadap daya tetas yang dihasilkan. Temperatur 85°F dalam kandang daya tetas tidak baik.
- b. Ransum : bila terjadi defisiensi zat makanan dalam ransum akan memengaruhi kandungan zat-zat makanan dalam telur yang mengakibatkan menurunnya daya tetas.

Pattison (1993) menyatakan bahwa telur yang kotor tidak layak untuk ditetaskan. Telur yang kotor banyak mengandung mikroorganisme sehingga akan mengurangi daya tetas (Srigandono, 1997). Ukuran telur juga ada hubungannya dengan daya tetas (Gunawan, 2001). Menurut Sainsbury (1984), telur yang terlalu besar atau terlalu kecil tidak baik untuk ditetaskan karena daya tetasnya rendah.

Telur yang terlalu kecil mempunyai luas permukaan telur per unit yang lebih besar dibandingkan dengan telur yang besar, akibatnya penguapan air di dalam telur akan lebih cepat sehingga telur cepat kering (North dan Bell, 1990). Telur yang terlalu besar mempunyai rongga udara yang kecil untuk ukuran embrio yang dihasilkan sehingga embrio kekurangan oksigen (Nuryati *et al.*, 2002).

Menurut Sudaryani dan Santoso (1999), pertumbuhan embrio dapat digolongkan menjadi tiga periode. Periode pertama yaitu 1—5 hari untuk pertumbuhan organ-organ dalam, periode kedua yaitu umur 6—14 hari untuk pertumbuhan jaringan luar, dan periode ketiga yaitu umur 15 sampai dengan menetas untuk pembesaran embrio. Christensen (2001) melaporkan bahwa kematian embrio dini meningkat antara hari ke-2 dan hari ke-4 masa pengeraman.

Menurut Blakely dan Bade (1998), meskipun pada kondisi optimum, telur akan turun daya tetasnya yang tinggi bila periode penyimpanan sebelumnya lebih dari 7 hari.

F. Bobot Tetas

Bobot tetas adalah bobot yang diperoleh dari hasil penimbangan *DOC* yang menetas. Menurut Jayasamudera dan Cahyono (2005), penimbangan dilakukan setelah bulu *DOC* kering, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi kesalahan akibat pengaruh *DOC* yang masih basah bulunya bila ditimbang akan memengaruhi beratnya. Bobot tetas sering digunakan sebagai seleksi awal untuk menentukan unggas yang baik (Etches, 1996).

Menurut Nuryati *et al.* (2002), suhu yang terlalu tinggi dan kelembapan ruang yang terlalu rendah bisa menyebabkan berat tetas yang dihasilkan menurun karena mengalami dehidrasi selama proses penetasan. Paimin (2003), menambahkan bahwa untuk menjaga bobot tetas tidak mengalami dehidrasi yang berlebihan perlu ditambah kelembapan ruang penetasan beberapa hari sebelum telur menetas.

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi berat telur yaitu *strain*, umur pertama bertelur, suhu lingkungan, dan ukuran *pullet* pada suatu kelompok (North dan Bell, 1990). Tabel 2 menunjukkan adanya pengaruh berat telur terhadap bobot tetas ayam arab.

Tabel 2. Pengaruh berat telur terhadap bobot tetas ayam arab

Berat telur (g)	Bobot tetas (g)
$\leq 40,9$	30,25
41—44,9	31,33
≥ 45	31,41

Sumber : Salombe (2012)

Menurut North dan Bell (1990), antara berat telur tetas dengan bobot tetas yang dihasilkan terdapat korelasi yang tinggi. Hasan *et al.* (2005) menyatakan bahwa semakin besar berat telur tetas maka semakin besar pula *DOC* yang dihasilkan.

G. Manajemen Penetasan Menggunakan Mesin Tetas

Penetasan merupakan suatu proses biologis yang kompleks yang berlangsung secara kontinue untuk spesies unggas (Kurtini dan Riyanti, 2011). Menurut Suprijatna *et al.* (2008), penetasan merupakan proses perkembangan embrio di dalam telur sampai menetas. Ada dua cara penetasan telur yaitu penetasan secara alami dan penetasan secara buatan.

Menurut Kurtini *et al.* (2010), terdapat beberapa faktor penting dalam sistem kerja mesin tetas, antara lain adalah pengaturan suhu, kelembaban, sirkulasi udara, dan pemutaran telur di dalam mesin tetas. Pengawasan suhu dan kelembaban di dalam mesin tetas sangat penting, karena pertumbuhan embrio di dalam mesin tetas sangat sensitif terhadap suhu lingkungan

1. Suhu

Suhu merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam kegiatan penetasan telur.

Hal ini karena suhu dapat memengaruhi kualitas telur tetas baik dari fisiologi

dalam telur itu sendiri maupun dari lingkungan (Bachari, 2006). Menurut Kurtini *et al.* (2010), suhu yang baik untuk pertumbuhan embrio ayam berkisar antara 98,6—102,75°F (37,6°C). Suharno dan Amri (2003) menyatakan bahwa suhu mesin tetas pada minggu pertama sebesar 101,5°F (38,6°C), pada minggu kedua sebesar 102°F (38,9°C), pada minggu ketiga sebesar 102,5°F (38,6°C), dan pada minggu keempat sebesar 103°F (39,4°C).

Menurut Oluyemi dan Robert (1980), suhu yang terlalu rendah menyebabkan telur lambat menetas dan pertumbuhan yang tidak proporsional sedangkan suhu yang tinggi dapat mempercepat penetasan telur, gangguan syaraf, jantung, pernafasan, ginjal, dan membran embrio mengering sehingga dapat membunuh embrio.

2. Kelembapan

Sama halnya dengan suhu, kelembapan juga memiliki peranan penting dalam proses penetasan. Menurut Kurtini *et al.* (2010), kelembapan berfungsi untuk mengurangi kehilangan cairan dari dalam telur selama proses penetasan, membantu pelapukan kulit telur pada saat akan menetas sehingga anak unggas memecahkan kulit telurnya. Kelembapan yang baik di dalam mesin tetas untuk penetasan ayam yaitu 55—60%.

Kelembapan yang terlalu tinggi menyebabkan *DOC* yang ditetaskan menetas terlalu dini dan akan lengket pada kerabang telur, sedangkan kelembapan yang terlalu rendah menyebabkan laju penguapan terlalu cepat sehingga embrio kekurangan air dan terlambat untuk menetas (Nuryati *et al.*, 2002). Menurut

Paimin (2003), mesin tetas yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan terhambatnya penguapan air di dalam telur. Kelembapan dapat diukur dengan *hygrometer* atau dengan menggunakan *thermometer* basah (*wetbulb temperature*) (Jasa, 2006).

3. Sirkulasi udara

Sirkulasi udara di dalam mesin tetas dapat diatur melalui ventilasi yang baik.

Ventilasi berfungsi untuk penukaran udara, yaitu mengeluarkan udara kotor dan memasukkan udara yang bersih (Kurtini *et al.*, 2010). Ada beberapa faktor yang dapat memengaruhi ventilasi yaitu suhu dan kelembapan, jumlah telur yang ditetaskan, periode inkubasi, dan pergerakan udara dalam mesin tetas (Paimin, 2003).

Ketersediaan oksigen dapat dicapai dengan pengaturan sirkulasi udara yang baik. Selama proses penetasan embrio membutuhkan oksigen untuk perkembangan dan mengeluarkan karbondioksida melalui pori-pori kerabang telur sehingga di dalam mesin tetas harus tersedia cukup oksigen. Kebutuhan karbondioksida dalam proses penetasan tidak lebih dari 0,5% dan kebutuhan oksigen tidak kurang dari 21% (Paimin, 2003).

4. Pemutaran telur (*turning*)

Kurtini *et al.* (2010) menyatakan bahwa tujuan dari pemutaran telur yaitu untuk menghindari salah letak embrio di dalam telur, agar embrio tidak menempel pada sisi kulit telur, dan agar distribusi panas dapat merata pada permukaan kulit.

Posisi normal badan embrio terletak mengikuti sumbu panjang sebutir telur

dengan paruh berada di bawah sayap kanan. Ujung paruh menghadap ke rongga udara yang terletak di ujung tumpul telur (Srigandono, 1997).

Pemutaran telur minimal dilakukan 3 kali sehari. Untuk pemutaran telur pada ayam dilakukan setiap hari dimulai pada hari kelima dan diakhiri pada 3 hari menjelang menetas (Kurtini dan Riyanti, 2011). Harianto (2010) menyatakan bahwa jangan membalik telur sama sekali pada 3 hari terakhir menjelang telur menetas, karena pada saat itu embrio di dalam telur sedang bergerak pada posisi penetasannya. Pengaruh frekuensi pemutaran telur meningkatkan daya tetas sebesar 9,72% (Daulay *et al.*, 2008).

5. Peneropongan telur

Faktor lain yang menentukan daya tetas adalah peneropongan telur (*candling*). Menurut Kurtini *et al.* (2010) peneropongan untuk telur ayam dilakukan 2 kali yaitu pada hari ke-7 dan hari ke-14, sedangkan untuk telur itik, kalkun, bebek manila dilakukan 3 kali yaitu pada hari ke-7, ke-14, dan ke-21. Tujuan dari peneropongan telur yaitu untuk menentukan apakah telur tetas itu fertil atau tidak. Menurut Lukman (2008), alat yang digunakan untuk peneropongan telur dinamakan *candler*.

Menurut Nurcahyo dan Widyastuti (2001), pada saat peneropongan telur tetas yang embrionya hidup akan tampak adanya pembuluh darah yang berwarna merah dan gambaran denyut jantung, sebaliknya pada telur yang embrionya mati terlihat adanya bintik hitam di tengah kuning telur dan di dalam telur tampak bening.

Peneropongan minggu pertama, ciri telur fertil dapat diketahui dengan mengamati

perkembangan pembuluh darah yang memencar dari sentrumnya, dan pada peneropongan minggu kedua, telur fertil menunjukkan gambaran gelap.

Beberapa faktor yang memengaruhi kegagalan dalam penetasan yaitu telur tidak terbuahi karena rasio jantan dan betina tidak tepat, ransum kurang memenuhi syarat, pejantan terlalu tua, pejantan yang steril (mandul), dan embrio mati terlalu awal akibat penyimpanan terlalu lama (Harianto, 2010).