

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tujuan Pustaka**

Jufril, D., (2015), melakukan penelitian tentang implementasi mesin penetas telur otomatis adapun hasil dari penelitian tersebut, bahwa Mesin tetas yang digunakan untuk menetas telur pada dasarnya merupakan sebuah peti atau lemari dengan konstruksi yang dibuat sedemikian rupa sehingga panas didalamnya tidak terbuang. Suhu didalam ruang mesin penetas bisa dapat diatur sesuai ukuran derajat panas yang dibutuhkan selama periode penetasan yaitu berkisar antara 35,3 °C - 45,5 °C

Nurhadi, I., (2008) melakukan penelitian tentang rancangan bangunan mesin penetas telur otomatis berbasis mikrokontroler ATMEGA8 menggunakan sensor SHT 11 adapun hasil dari penelitian tersebut bahwa temperatur dan kelembaban merupakan 2 faktor utama (selain sirkulasi udara dan pemutaran telur) yang menentukan keberhasilan penetasan telur. Berdasarkan referensi temperatur optimal dalam mesin tetas yaitu dan kelembaban optimal yaitu 52 % - 55 %. Namun kebanyakan mesin penetas telur konvensional yang ada di pasaran hanya memperhitungkan satu faktor saja yaitu temperatur.

Rahayuningtyas, A., (2007) melakukan penelitian tentang rancangan bangunan alat penetas telur sederhana menggunakan sensor suhu dan penggerak rak otomatis adapun penelitian tersebut bahwa penetasan buatan adalah menyediakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk embrio telur dapat berkembang dengan optimal, sehingga telur dapat menetas. Untuk skala besar dan tujuan bisnis di perlukan alat penetas telur otomatis. Karena menetas telur ayam dalam waktu bersamaan secara alami sangat sulit karena keterbatasan kemampuan induk ini menggunakan sensor suhu yang di kondisikan sesuai suhu induk ayam sebenarnya sekitar 37-39 °C dengan kelembaban optimal 60 %-63 % alat penetasan ini berkapasitas 300 telur dengan jumlah rak 5 buah dan pemutar telur secara berkala. Berdasarkan unjuk kerja alat di peroleh daya tetas, dari 99 butir ayam arab sebesar 60,52 % udara di hembuskan menggunakan blower kedalam ruang pengeram, dari hasil perhitungan diperoleh laju perpindahan panas

secara konduksi sebesar 13,75 W dan laju panas secara konveksi sebesar 13,90 W.

Miliyati, N., (2005) melakukan penelitian, pengaruh umur telur tetas itik mojosari dengan penetasan kombinasi terhadap fertilitas dan daya tetas. Adapun hasil dari penelitian ini penetasan ini dapat dilakukan secara alami dan buatan atau dengan cara mengkombinasikan adalah dapat menghasilkan fertilitas dan daya tetas yang lebih tinggi. Salah satu faktor yang mempengaruhi fertilitas, daya tetas, susut tetas, dan bobot tetas adalah umur telur tetas. Tujuan penelitian ini adalah 1) mengetahui pengaruh umur telur tetas itik dengan penetasan kombinasi terhadap fertilitas, susut tetas, daya tetas, dan bobot tetas, 2) mengetahui umur telur tetas terbaik dari telur tetas itik mojosari dengan penetasan kombinasi terhadap fertilitas, susut tetas, daya tetas, dan bobot tetas. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan, umur telur tetas (1,4 dan 7 hari) dan diulang sebanyak 6 kali. Uji puncak dilakukan jika ada perubahan yang nyata hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada umur telur tetas 1,4 dan 7 hari terhadap fertilitas dan tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap susut tetas, daya tetas, dan bobot tetas. Umur telur tetas 1 hari menghasilkan fertilitas yang terbaik (91,67 %) dibandingkan dengan umur telur tetas 4 hari (83,33 %) dan 7 hari (72,92 %)

Rahim, R.H., (2015) melakukan penelitian “ rancangan bangunan alat penetas telur otomatis berbasis mikrokontroler ATmega85 Beternak merupakan salah satu usaha dalam mengembangkan makhluk hidup khususnya ayam. Sudah banyak para peternak memiliki alat untuk menetas telur ayam, akan tetapi alat tersebut masih ada yang bekerja secara manual. Manual dalam arti masih perlu adanya pembalikan pada telur agar panas yang dihasilkan inkubator penetasan telur merata diseluruh bagian telur

Untuk mempermudah para peternak menetas telur ayam tersebut, maka dirancang dan dibuat suatu sistem pengendalian suhu ruang inkubator telur ayam menggunakan mikrokontroler. Sistem yang telah dibuat dapat menggunakan untuk menjaga kestabilan suhu telur ayam selama pengeraman pada suhu 39 °C

Sistem pengendalian ayam telah dibangun terdiri dari sensor SHT 11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban, dimmer, dan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pengendalian. Sumber panas ruang inkubator menggunakan empat buah lampu pijar. Sinyal dari sensor diolah dan dibandingkan dengan setting point. Hasil pengolahan data dari sensor dijadikan acuan untuk mengendalikan suhu ruang inkubator dengan mengatur tegangan yang melalui lampu menggunakan dimmer. Untuk menampilkan suhu ruang inkubator digunakan LCD.

Penelitian ini menghasilkan sistem pengendalian suhu ruang inkubator yang di kendalikan pada suhu 39 °C

Fadhila, E., (2014) melakukan penelitian tentang Pengendalian Suhu Berbasis Mikrokontroler Pada Ruangan Penetas Telur bahwa sistem pengendalian suhu dirancang untuk dapat mengatur dan menjaga suhu pada ruangan penetas telur. Sistem ini digunakan untuk meningkatkan produktifitas penetasan telur dipeternakan unggas. Pengendalian suhu berbasis mikro kontroler ATmega 16 berfungsi untuk mengukur nilai suhu didalam ruangan, mengaktifkan dan mematikan elemen pemanas melalui rangkaian relay serta memproses input suhu dari push button agar sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna. Pada sistem ini digunakan sensor suhu LM35 dan elemen pemanas berupa lampu bolham 5 watt/220V ac. Suhu yang diukur sensor dan suhu yang diinputkan melalui push button di tampilkan pada layar LCD. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu yang di timbulkan oleh elemen pemanas dalam ruangan penetas telur dapat terukur dan terkontrol oleh sensor suhu dan sistem mikrokontroler dengan rentang suhu dari 29,5 °C hingga 47 °C dan rata-rata faktor skala 10,05 °C mV/suhu dalam ruangan dan tegangan yang terukur memiliki hubungan yang relatif linier yaitu  $R=0,93$

## **2.2. Dasar Teori**

Usaha dibidang pembuatan mesin tetas masih terbuka lebar. Hal itu sejalan dengan meningkatnya usaha peternakan masyarakat. Dari tahun ke tahun, produksi ternak, khususnya unggas cukup menggemberikan. Masyarakat sendiri juga semakin terbangun kesadarannya akan pentingnya mengkonsumsi daging.

Hal itulah yang pada gilirannya ikut meningkatkan gizi masyarakat. Usaha peternakan, misalnya itik dan ayam mensyaratkan adanya teknologi penetasan telur yang memadai. Di situlah kebutuhan akan mesin tetas mutlak adanya.

Usaha pembuatan mesin tetas sangat terkait dengan membludaknya bisnis penetasan telur. Mereka umumnya menetaskan telur (puyuh, ayam, itik dan sebagainya) sebagai bibit yang selanjutnya dibesarkan atau dibudidayakan peternak. Mata rantai bisnis ini, mulai dari pembuat mesin tetas, penetasan telur, hingga pembudidaya unggas terjalin rapi dan saling menguatkan.

Misalnya usaha penetasa telur itik atau bebek, dimana ia merupakan kegiatan yang sudah dilakukan peternak sejak bertahun-tahun. Akan tetapi pola penetasan petani masih menggunakan cara alami dengan memanfaatkan ayam atau entok sebagai sarana penetasan. Metode pentasan telur itik yang lebih modern menggunakan Mesin Tetas telur itik atau bebek dengan berbagai macam model.

Peluang usaha di bidang penetasan telur itik cukup terbuka. Itik atau bebek merupakan hewan unggas yang sudah cukup populer di masyarakat kita. Tidak hanya telur asin saja yang dapat dibuat dari telur itik, ada banyak aneka makanan yang dibuat dengan bahan dasar telur itik. Selain telur itik yang dimanfaatkan sebagai aneka makanan, daging itik juga cukup banyak digemari oleh masyarakat. Diantara makanan dari daging itik adalah bebek goreng, bebek bakar, rica-rica bebek kremes dan lain sebagainya. Dengan demikian peluang usaha dari unggas ini cukup terbuka lebar bagi pengusaha yang berminat menggelutinya. Tidak hanya dari sektor pengolahan hasil ternakan itik saja tetapi juga dari bisnis-bisnis lainnya, diantaranya penyediaan bibit itik yang berkualitas.

Penyediaan bibit itik dapat dilakukan dengan cara konvensional melalui pengeraman indukan ayam dan penetasan telur itik dengan mesin tetas telur. Untuk skala besar dan tujuan bisnis tentu tidak mungkin kita menggunakan ayam sebagai alat penetas telur. Maka peluang Usaha Penetasan Telur Itik dengan menggunakan Mesin Penetas merupakan alternatif yang akan dibahas.

Usaha bisnis penetasan telur itik sebenarnya cukup memiliki potensi mendatangkan keuntungan. selain manajemen produksi yang baik diperlukan pula

manajemen penetasan berdasarkan kualitas hasil tetasan yang baik. Peluang bisnis penetasan telur itik ini dapat dilakukan pada skala rumah tangga dan kelompok usaha kecil dan menengah (UKM). Karena proses dan perlengkapan yang cukup sederhana. Selain itu harga mesin penetas telur itik juga cukup terjangkau ada yang berharga murah dan ada yang berharga cukup mahal, hanya menyesuaikan dengan kebutuhan saja.



Gambar 2.1. Ayam Umur Satu Hari

Gambaran potensi peluang usaha ini dapat dilihat dari harga DOD (Day Old Duck) betina biasanya dihargai sampai lima kali harga telur. Sedangkan untuk DOD jantan diharga sama atau maksimal dua kali harga telur yang belum menetas. Tingkat dayat tetas menggunakan mesin tetas memang lebih rendah jika dibandingkan dengan cara alami dengan indukan ayam. Pengeraman dengan ayam daya tetas bisa mencapai 90 s/d 100 %, sedangkan dengan mesin tetas daya tetas berkisar 75 % sampai dengan 90 %, tergantung berbagai macam faktor. Jumlah telur itik yang menetas juga masih perlu diseleksi jenis kelamin jantang dan betinanya sulit memprediksikan jenis kelamin telur yang menetas kadang lebih banyak betina, kadang lebih banyak jantan dan kadang sama. Untuk lebih mudanya karena peluang jantan dan betina sama maka diasumsikan DOD yang dihasilkan pada model penetasan telur itik dengan mesin penetas ini adalah Jantan: Betina 50:50. Peluang 50:50 ini tidak ada perbedaan antara penetasan telur dengan cara alami dengan penetasan telur dengan mesin penetas, peluangnya sama saja.

### 2.3 . Cara Kerja Mesin Tetas

Mesin tetas berfungsi untuk menggantikan proses pengeraman yang dilakukan oleh induk. Dengan menggunakan mesin tetas, keuntungan yang diperoleh adalah kapasitas penetasan yang lebih besar. Selama ini kebanyakan mesin tetas di industri peternakan masih menggunakan sistem konvensional, dimana pemutaran telur untuk mendapatkan distribusi temperatur yang merata pada permukaan telur dilakukan secara manual. Untuk mesin tetas konvensional, dalam satu hari telur diputar sebanyak 4 kali setiap 6 jam dengan prosentase keberhasilan penetasan didapatkan sekitar 60 %-70 %, selain itu distribusi temperatur dan kelembaban di ruang inkubator juga tidak terkontrol dengan baik.

Dalam proses penetasan telur dibutuhkan kondisi-kondisi yang optimal untuk mendapatkan persentase keberhasilan penetasan yang baik. Kondisi-kondisi yang disyaratkan adalah distribusi temperatur pada inkubator, karena semakin banyak diputar hasil untuk mendapatkan distribusi temperature yang merata pada permukaan telur lebih baik. Dalam penelitian ini akan dibuat suatu rancang bangun dan pengujian alat penetasan telur dengan pengendalian temperatur dan kelembaban menggunakan sensor otomatis serta dilengkapi dengan motor otomatis untuk pemutaran telur.

Unggas sebagai hewan ternak menghasilkan produk pangan berupa telur dan daging. Produk unggas cenderung lebih populer dikalangan masyarakat dibandingkan dengan daging sapi karena harganya lebih terjangkau, terutama telur.

Produk yang dihasilkan instalasi unggas berupa telur konsumsi dan telur tetas. Telur yang dihasilkan berasal dari ayam kampung. Telur konsumsi merupakan telur non fertile / tidak dibuahi sehingga tidak mengandung bakal bibit, sedangkan telur tetas merupakan telur fertile/yang ditelahi dibuahi sehingga jika ditetaskan akan menghasilkan anak ayam/DOC (day old chick), anak itik/DOD (day old duck) dan anak puyuh/ DOQ (day old quail).

Penetasan telur dilakukan dengan dua cara yaitu secara konvensional/alami dan artificial/buatan. Penetasan secara konvensional dilakukan melalui proses yang berlangsung secara alami yaitu dengan menggunakan induk ayam/babon,

sedangkan penetasan artificial dilakukan oleh manusia dengan menggunakan mesin tetas. Prinsip kerja dari mesin tetas yaitu mengkondisikan telur seperti berada dalam pemeraman induk.

Telur di dalam mesin juga mengalami proses pemengeraman selama 21 hari. Kestabilan suhu dilakukan dengan alat pengatur suhu yang telah melekat pada mesin, kita kenal sebagai thermostat, alat ini bekerja secara otomatis, sedangkan untuk mengetahui keadaan suhu digunakan thermometer. Pembalikan telur, pengaturan ventilasi dan kelembaban udara diatur sedemikian rupa sehingga tercipta kondisi pemeraman yang “sebenarnya”.

Hal yang perlu diperhatikan ketika menetas telur adalah telur yang akan ditetaskan, serta petugas yang memiliki ketelatenan, keuletan dan ketelitian. Keunggulan yang diperoleh jika menetas telur dengan mesin tetas yaitu jumlah telur yang dapat ditetaskan bisa lebih banyak jumlahnya, bisa ratusan, ribuan bahkan ratusan ribu telur, tergantung kapasitas tampung dari mesin.

#### 2.4. Proses Pengeraman Dalam Mesin:

- 1) Penanganan telur tetas dalam mesin,
- 2). Pengaturan suhu

Tabel 2.1. Suhu Ideal Ruang Mesin (Hermawan, tanpa tahun).

Hari ke-	Suhu ideal			
	Tanpa kipas angin		Dengan kipas angin	
	°C	°F	°C	°F
1-18	39,0	102,0	37,5	99,5
19	39,7	103,5	37,0	98,5
20	40,0	104,0	37,0	98,5
21	40,5	105,0	37,0	98,5

Agar suhu dapat stabil, lakukan pengamatan dan pengontrolan suhu dengan menggunakan termometer dan termostat (terpasang pada mesin tetas).

- 3). Pengaturan ventilasi/sirkulasi udara
- 4). Penempatan telur dalam rak penetasan
  - a). Penempatan: posisi bagian tumpul berada di sebelah atas dengan kemiringan 45.
  - b). Posisi yang terbalik/tidak benar akan menyebabkan posisi embrio menjadi tidak normal bahkan embrio mati setelah kerabang telur retak.
- 5). Peneropongan telur
  - a). Tujuan: untuk mengetahui keberadaan dan perkembangan embrio sejak dini.
  - b). Prinsip peneropongan: memeriksa bagian dalam telur dengan bantuan cahaya dengan menggunakan alat teropong telur/egg candler.
  - c). Dilakukan pada hari ke-4, ke-14 dan ke-18.
  - d). Ketentuan dari hasil peneropongan: jika pada hari ke-4 menunjukkan gejala infertil (kosong), telur dapat diafkir dan dikonsumsi. Jika pada hari ke-14 dan ke-18 tidak ada gejala kehidupan embrio maka telur tersebut sebaiknya Dibuang.
- 6). Pembalikan telur
  - a). Tujuan: meratakan panas yang diterima telur selama periode penetasan, dan mencegah agar embrio tidak lengket pada salah satu sisi kerabang.
  - b). Pembalikan dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan, sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan sore/malam.
  - c). Pembalikan telur dimulai pada hari ke-4 hingga ke-18.
- 7). Teknik membalik telur:
  - a). Lakukan pembalikan selama beberapa menit saja.
  - b). Tandai salah satu sisi atau dua sisi bagian telur agar tidak keliru sehingga panasnya merata.
  - c). Cara membalik: telur yang diletakkan dengan ujung tumpul di atas hanya digerakkan ke salah satu arah pada sumbunya, yaitu ke arah kanan dan ke kiri dari posisi semula.
  - d). Yang harus diperhatikan: jangan membalik telur dengan pola lingkaran, yaitu bagian telur yang tumpul diputar hingga berada di bagian bawah. hal



ini menyebabkan kantung udara pecah sehingga menyebabkan embrio mati.

8). Pengaturan kelembaban

a). Kelembaban ideal yang diperlukan dalam penetasan telur ayam;

Tabel 2.2 Pengaturan Kelembaban Suhu (Hermawan, tanpa tahun).

Hari ke	Kelembaban
1-18	55-60 %
19-21	70 %

b). Gunakan higrometer untuk mengukur kelembaban.

c). Untuk mencapai kondisi kelembaban yang diinginkan bisa juga menggunakan bak yang diisi air dengan patokan: jumlah air sebanyak  $\frac{2}{3}$  bagian bak dan diberi kain/lap.

## 2.5. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan ini dilakukan dengan menggabungkan semua peralatan ke dalam sebuah sistem yang terintegrasi. Tujuannya untuk mengetahui bahwa rangkaian yang dirancang telah bekerja sesuai yang diharapkan. Dari hasil pengujian selama proses dari awal penetasan sampai telur menetas ternyata kondisi peralatan masih tetap normal dan tidak terjadi gangguan yang berarti, sehingga mesin penetas telur ini sudah siap untuk diaplikasikan dalam penetasan secara otomatis yang sesuai harapan.

Demikianlah gambaran singkat tentang rancang bangun mesin penetas telur otomatis untuk dapat dijadikan sebagai acuan dalam merencanakan pembangunan mesin penetas otomatis dan semoga bermanfaat.

## 2.6 . Pengoperasian Mesin Tetas Yang Benar

1. Letakkan mesin tetas di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung atau sumber panas lainnya. Jangan meletakkan ditempat yang kotor, lembab seperti di gudang, dekat kamar mandi, dekat tempat cucian, dan jangan diletakkan menempel pada dinding bangunan. Peletakan yang terbaik adalah di dalam ruangan yang agak luas, tidak tertutup barang lain, bersih (berlantai semen atau keramik), berventilasi baik (tidak pengap).
2. Telur yang akan ditetaskan berumur maksimum 7 hari, terbaik maksimum 3 hari. Sebelum ditetaskan telur diletakkan dalam tray plastik (bukan tray kertas), karena tray plastik tidak menyerap kotoran dan lebih awet. Perhatikan agar suhu udara di sekitar telur tidak terlalu tinggi, terbaik bersuhu 20-30 °C, dan cukup lembab, contohnya di dalam lemari pendingin atau dekat sumber air (di atas ember berisi air atau dekat kamar mandi). Perhatikan peletakan telur, sisi tumpulnya harus berada di atas, bukan sebaliknya.
3. Biasanya melakukan test pendahuluan dengan mencoba fungsi-fungsi mesin tetas agar bekerja secara normal. Biasanya juga selalu melakukan cek suhu dengan seksama setiap akan melakukan penetasan baru. Sebelum telur dimasukkan ke dalam mesint etas, biaskan mesin tetas beroperasi dalam keadaan kosong selama 2 – 3 jam (kecuali saat pengoperasian pertama kali, harus sehari semalam) untuk meratakan panas di dalamnya sekaligus cek suhu. Jika suhu turun sesaat memasukan telur, jangan langsung melakukan koreksi suhu, karena mungkin penurunan diakibatkan penyerapan suhu dari telur yang lebih dingin. Setelah beberapa jam suhu akan naik lagi.
4. Jangan meletakkan benda berat di atas mesin tetas karena dapat mengganggu sistem pengaturan suhunya.
5. Untuk mencegah masuknya semut atau serangga lain melewati lubang ventilasi pada mesin tetas, gunakan kapur anti semut pada kaki dan kabel mesin tetas.

6. Jika listrik padam, jangan panik! Karena telur dapat bertahan selama  $\pm$  2-3 jam tanpa pemanasan, asalkan mesin tetas telah beroperasi minimal 3-5 hari. Namun jika pemadaman listrik lebih dari 3 jam, gunakan pemanas darurat berupa lampu minyak atau lilin berdiameter besar, dan arahkan nyalanya di bawah pelat aluminium yang terletak di bawah mesin tetas. Atur nyala api lampu minyak kecil saja, dan perhatikan thermometer agar tidak melebihi suhu 40 °C, jika lebih, atur nyalanya atau atur jaraknya dari pelat aluminium. Alternatif lain gunakan lilin berdiameter besar (jangan lilin kecil) agar jaraknya ke pelat pemanas tidak cepat berkurang. Atur juga ketinggian lilin jika suhu di dalam mesin tetas terlalu tinggi. Menurut penelitian kami, jika listrik padam (tidak ada pemanasan) selama maksimum 3 jam, daya tetas telur dapat dipertahankan pada 95-100 %. Jika padam 3-6 jam, daya tetas menjadi 80-90 %, sedangkan jika padam 6-12 jam, daya tetas menjadi 40-70 %. Namun jika padam lebih dari 12 jam, sebaiknya penetasan dibatalkan saja, karena kecil kemungkinan mendapat hasil penetasan yang baik, walaupun ada yang menetas, biasanya berkualitas buruk.
7. Jangan lupa untuk menambah air pelembab pada bak paling lambat 2 hari sekali. Pengisian dan penambahan air dapat dilakukan dari luar mesin tetas menggunakan botol berselang pada lubang yang terletak di bagian atas tengah. Akan lebih baik jika menggunakan hygrometer untuk memantau tingkat kelembaban (minimal 55 %). Jika perlu, untuk telur unggas seperti bebek atau walet gunakan bak pelembab ekstra yang diletakkan di lantai mesin tetas.
8. Jika telur sudah mulai retak (biasanya mulai hari ke 19 untuk telur ayam), keluarkan bak air yang ada di lantai mesin tetas (bak air di box pemanas atas, jangan dikeluarkan). Beri alas potongan koran pada lantai yang gunanya untuk mengumpulkan kotoran/bulu/sisa kulit telur sehingga pembersihan lantainya akan lebih mudah.
9. Tips: Pindahkan semua telur pada rak telur tingkat teratas ke lantai telah dialasi potongan kertas koran, pindahkan juga telur yang terletak pada rak

telur di bawahnya, jika masih mencukupi tempatnya. Susun telur-telur dengan posisi vertikal (jangan ditidurkan) dan teratur dengan sisi tumpul tetap menghadap ke atas. Jangan kuatir, anak ayam yang telah menetas dan jatuh di lantai bawah tidak akan mengalami apapun.

10. Biarkan anak ayam yang baru menetas di dalam mesin tetas beberapa jam hingga badannya mengering, kemudian pindahkan ke tempat yang sudah disiapkan. Seringkali ada anak ayam yang sulit untuk keluar dari cangkangnya, sehingga perlu dibantu untuk memecahkan kulit cangkangnya. Hati-hati, pemecahan kulit harus perlahan-lahan, dan sedikit demi sedikit, untuk mencegah pendarahan. Namun demikian, anak ayam yang harus dibantu saat
11. menetas, seringkali menjadi jelek kualitasnya, karena itu jika perlu pisahkan dengan anak ayam yang menetas normal, dan beri perhatian lebih besar untuk meningkatkan kualitasnya.
12. Setelah semua anak ayam menetas, matikan mesin tetas, keluarkan semua rak telur, dan bak air, bersihkan menggunakan air bersih. Bersihkan pula kotoran, sisa kulit telur di dalam mesin tetas, semprot tipis-tipis dengan cairan desinfectan. Buka pintu mesin tetas selama 1-2 hari untuk menguapkan sisa kotoran dan cairan di dalam mesin tetas. Jika perlu bersihkan pula bagian luar mesin tetas dari debu-debu yang menempel. Dengan pembersihan secara berkala, mesin tetas tentunya akan lebih tahan lama.

### **2.7. Pentingnya Kelembapan Mesin Tetas**

Salah satu faktor kegagalan dalam proses penetasan telur adalah dikarenakan pengaruh kelembaban. Anda mungkin pernah melihat telur dalam mesin penetas yang sudah retak (pipping) akan tetapi akhirnya gagal menetas juga. Begitu juga anda mungkin pernah melihat embrio yang ada di dalam telur mati tenggelam oleh cairan yang di dalam telur. Hal itu semua tidak lain adalah akibat faktor kelembaban yang kurang mendapat perhatian. Pernah suatu kali saya melihat seorang penetas kawakan (berpengalaman) akan tetapi cara menetaskannya tanpa

air. Al hasil, doc yang dihasilkan rata-rata mengalami masalah baik bulunya lengket-lengket, ukuran doc kecil-kecil, puser tidak terserap sempurna, dan gampang mati (lemah).saya berusaha memberi masukan arti pentingnya air (kelembaban) dalam sebuah proses penetasan. Akan tetapi keangkukan tetaplah kangkuan, sampai bukti datang dengan sendirinya yaitu ketika musim penghujan, mengapa ukuran doc yang dihasilkan berbeda?. DOC yang dihasilkan terlihat segar-segar, ukurannya pun lebih besar, puser terserap sempurna dan tidak gampang mati, padahal tata cara penetasan yang dilakukan sama dan telur yang ditetaskan juga berasal dari sumber yang sama'.

Kalau anda mempunyai alasan bahwa induk ayam mengeram pada kondisi kering dan daya tetasnya tinggi, mengapa perlu repot-repot menyediakan air segala serta mengontrolnya? Anda lupa, pada kelembaban alami (ayam mengeram), kelembaban diatur oleh keringat yang dikeluarkan induk ayam. Memang, ayam tidak memiliki kelenjar keringat yang sempurna sehingga kelembaban yang terjadi menjadi tidak terlalu tinggi. Karena itu telur ayam tidak membutuhkan kelembaban yang terlalu tinggi. Atau bolehlah sebagai bukti, anda bisa mengukur tingkat kelembaban telur yang sedang dierami secara alami untuk memastikan hal ini.

Sekitar 70 % dari berat sebutir telur adalah air. Karena itu adalah hal yang cukup penting untuk memelihara tingkat kelembaban baik sebelum telur masuk kedalam mesin penetas atau selama telur berbeda di dalam mesin penetas agar dapat mencegah penguapan air berlebih dari dalam telur. Penyimpanan telur tetap sebelum dimasukkan ke dalam mesin penetas hendaknya dilakukan pada kelembaban relatif sekitar 35 %, sedang pada masa pengeraman di dalam mesin penetas usahakan berkisar 50 % sampai 65 % untuk telur ayam. Sedang pada proses penetasan telur itik/bebek membutuhkan kelembaban 65 sampai 70 % pada 25 hari pertama pengeraman dan selanjutnya 80-85 % sampai telur menetas. Air ini penting bagi lingkungan dalam sebutir telur agar dimungkinkan pembuangan sia-sia metabolik embrio dan berperan sebagai suatu regulator panas, seperti suatu radiator mobil yang memindahkan panas melalui air.

Kelembaban relatif (relatif *humidity*) untuk mesin penetas atau periode 18 hari pertama harus dijaga pada 50 % - 55 % dan 3 hari setelahnya (21 hari dikurangi 3 hari) atau pada hari ke 19 – 21 sebelum telur menetas (proses penetasan telur ayam), kelembaban udara harus dinaikkan menjadi 60%-65%. Cara menaikkan kelembaban antara lain dengan memberikan spons/busanya (yang telah dibasahi air) di sekeliling rak telur, menyemprot air dengan handspray (dengan semburan embun), atau dengan cara menambah jumlah air dalam bak. Peletakan selembar kain tipis pada permukaan air di dalam bak bukanlah usaha untuk menaikkan kelembaban, akan tetapi perlakuan tersebut untuk memeratakan kelembaban di dalam mesin penetas.

Yang perlu anda perhatikan adalah pada saat 3 hari menjelang telur menetas kita jangan sampai membuka pintu mesin penetas. Pintu mesin penetas tidak boleh dibuka karena dapat menyebabkan kehilangan kelembaban udara yang amat sangat diperlukan dalam proses akhir penetasan. Kehilangan kelembaban dapat mencegah keringnya membran pada kulit telur pada saat penetasan (*hatching*) sisa dikatakan selama tiga hari itu kita lepas tangan, tidak perlu ikut campur, selain menunggu proses penetasan berjalan sampai selesai dengan sendirinya.

Kelembaban berpengaruh terhadap proses penetasan. Kelembaban yang rendah menyebabkan anak ayam sulit memecah kulit telur karena lapisan kulit menjadi keras dan berakibat anak ayam melekat/lengket di selaput bagian dalam telur dan akhirnya mati. Sebaliknya, kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan air masuk melalui pori-pori kerabang, lalu terjadi penimbunan cairan di dalam telur. Akibatnya embrio tidak dapat bernapas lalu mengalami kematian. Pada tingkat kelembaban yang tinggi pula akan dijumpai anak ayam akan sulit untuk memecah kulit telur atau walaupun kulit telur dapat dipecahkan maka anak ayam tetap berada di dalam telur karena mati tenggelam dalam cairan dalam telur itu sendiri. Hal ini bisa anda buktikan secara alami pada proses yang dilakukan pada musim panas dan musim penghujan.

Cara untuk mengetahui tingkat kelembaban di dalam mesin penetas adalah dengan mengukurnya dengan hygrometer. Cara alami untuk menentukan

kelembaban udara di dalam mesin penetas adalah dengan memperhatikan ukuran kantong udara di dalam telur bagian atas atau bagian tumpulnya. Gambar yang ada di atas adalah gambar ukuran kantong udara sebuah telur tetas yang mengalami perkembangan pada hari ke 7, 14, dan 18. Untuk mengetahuinya perlu bantuan alat peneropong telur atau alat yang fungsi dan cara kerjanya sama.

## **2.8. Faktor Penentu Penetasan**

Mesin penetas merupakan alat buatan manusia sebagai duplikat induk buatan. Cara kerja mesin ini sama persis tingkah laku induk betina selama mengerami telurnya. Akan tetapi alat ini mempunyai kelebihan yaitu mampu menetasakan telur ayam jumlah banyak pada saat dan waktu yang bersamaan. Akan tetapi ada hal-hal yang perlu mendapat perhatian khusus selama proses penetasan berlangsung, diantaranya:

## **2.9. Air**

Air sangat dibutuhkan mesin penetas untuk mengatur kelembapan dalam ruang. Tanpa air, kemungkinan kegagalan menjadi lebih besar. Air memang berhubungan erat dengan daya tetas telur. Oleh karena itu pada saat memasuki periode kritis, air harus selalu tersedia secara maksimal. Karena pada saat periode kritis ruangan sudah tidak di buka lagi sehingga air perlu dipersiapkan ketika akan memasuki periode kritis.

## **2.10. Operator**

Operator adalah orang atau petugas yang melaksanakan atau melayani tugas selama proses penetasan berlangsung. Operator haruslah orang yang terampil, telaten, dan sabar. Seorang operator perlu untuk membuat catatan-catatan selama proses penetasan berlangsung. Hal ini berguna untuk perbandingan setiap dilakukan penetasan dan sebagai bahan perbandingan pada pelaksanaan penetasan selanjutnya. Beberapa hal yang harus dikerjakan selama proses penetasan berlangsung antara lain: pengaturan suhu, pengaturan kelembaban,

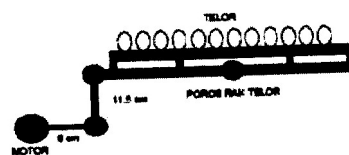
pengaturan ventilasi, pemutaran telur, peneropongan telur, dan pengamatan periode kritis

## 2. 11. Perancangan dan Pembuatan Hardware

Untuk perangkat keras meliputi pembuatan rangkaian, hasil perancangan sistem baik rangkaian penunjang maupun rangkaian utama. Selain itu dibuat juga konstruksi secara mekanik.

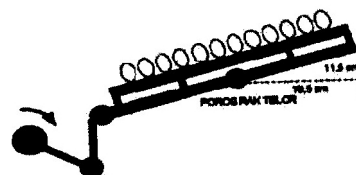
Pemutaran secara otomatis dengan bantuan motor AC 220 Volt untuk memindahkan posisi tray di dalam mesin incubator agar terjadi sudut 25 derajat untuk tiap-tiap waktu yang ditetapkan secara berkesinambungan dan bergantian sudutnya.

Pemutaran telur sedikitnya adalah 3 kali sampai 6 kali dalam 24 jam sudah lebih dari baik untuk mencegah embrio telur melekat pada selaput membran bagian dalam telur. Akan tetapi dalam mesin ini dibuat 6 kali perputaran motor dalam sehari semalam. Motor ini akan menggerakkan rak sehingga rak ini akan berubah posisi sejauh  $45^\circ$



Gambar 2.2. Sistem pemutar rak telur (pesona.blogspot.com 2012).

Pada gambar di atas menunjukkan kondisi rak telur dalam keadaan horizontal dengan kondisi motor diam/berhenti.



Gambar 2.3. Sistem memulai pergerakan rak telur (pesona.blogspot.com 2012).



Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui gerakan rak telur yang naik dan turun sebesar  $170^\circ$  dengan perputaran selama  $\pm 9$  detik dalam  $360^\circ$  sehingga dengan perputaran selama 9 detik cukup pelan dalam perputaran rak telur sehingga telur akan aman. Penyebab perubahan sudut adalah tuas dari poros motor sehingga perubahan sudutnya adalah  $45^\circ$