

## RANCANGAN DAN UJI PENETASAN MESIN TETAS DENGAN SISTEM PEMUTAR TELUR SEMI OTOMATIS

Heru Sasongko<sup>1</sup>

### INTISARI

Penelitian ini bertujuan merancang mesin tetas telur ayam kampung sederhana dengan sistem pemutar telur semi otomatis. Model pemutar telur yang dirancang adalah dalam satu rak yang statis, yaitu telur ditempatkan pada sederetan kawat penjepit yang dilekatkan pada plat pemutar, seluruh telur dapat diputar dari sudut 45° ke arah kebalikannya dengan satu gerakan tarik atau dorong. Untuk mendapatkan ukuran yang tepat sesuai dengan penggunaan mesin tetas, yaitu untuk menetas telur ayam kampung, maka dilakukan pengukuran sampel telur ayam kampung sebanyak 100 butir. Berdasar hasil rancangan telah dapat dibuat 3 mesin tetas kapasitas 100 butir telur dengan pemutar telur semi otomatis. Dari hasil uji penetasan, penggunaan pemutar telur semi otomatis dan manual menghasilkan daya tetas yang relatif sama, yaitu masing-masing adalah 52,75% dan 54,9%. Berdasar uji yang dilaksanakan penggunaan pemutar telur semi otomatis sangat mempermudah kerja dan menghemat waktu dibanding pemutaran manual.

(Kata kunci: Mesin tetas, Sistem pemutar telur, Semi otomatis.)

Buletin Peternakan Vol. 19: 149-157, 1995

---

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta 55281

## DESIGN AND HATCHING TEST OF THE INCUBATOR WITH SEMIAUTOMATIC EGGS TURNING SYSTEM

### ABSTRACT

This research was aimed to design a simple incubator for native chicken egg using semi-automatic egg-turning system. This system was designed for one static egg tray. Eggs were placed on a number of wire clamps attached to turning plates. All eggs could be turned from the angle of 50° to the other side with one push or pull. As the incubator was designed for native egg, to fit the exact size of the egg tray a measurement of 100 native chicken eggs was done. Based on the design that has been made, three prototype of incubators for 100 eggs with semi-automatic egg turning were produced. The result of egg hatching test showed that the use of semi-automatic egg turning indicated the similar result in percent hatching compared to the manual one. With semi automatic egg turning, the hatching percentage was 52.75%, while with the manual one, it was 54.9%. Based on this result, the use of semi-automatic egg turning would save more time compared to the manual one.

(Key words: Incubator, Egg turning system, Semi-automatic.)

### Pendahuluan

Sejalan dengan program pemerintah untuk meningkatkan populasi ayam kampung serta meningkatkan pendapatan peternak melalui INTAB, maka penggunaan mesin penetas telur memegang peranan yang cukup penting. Penetasan dengan menggunakan mesin tetas mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya waktu penetasan dapat diatur atau direncanakan, serta mampu menetas telur dalam jumlah yang relatif banyak. Pengaturan waktu penetasan serta banyaknya jumlah telur yang ditetaskan akan mempunyai implikasi yang luas, yaitu membantu dalam perencanaan perkandangan, vaksinasi, pemberian pakan, pemasaran, serta aspek-aspek tatalaksana peternakan yang lain. Di samping itu, penggunaan mesin penetas sangat membantu program peningkatan mutu genetik unggas melalui program breeding.

Selama ini telah dikenal mesin tetas sederhana yang mampu dibuat sendiri oleh

para peternak atau pengrajin. Mesin tetas tersebut umumnya terdiri dari satu rak telur dengan pengoperasian pembalikan telur satu per satu dengan tangan secara langsung. Mesin penetas telur sederhana ini kurang praktis dan mempunyai beberapa kekurangan yang berakibat pada relatif rendahnya daya tetas.

Pada proses penetasan, embrio dalam telur ayam mampu berkembang dengan baik pada suhu 95 - 105 °F (North, 1984), sedangkan suhu yang optimal untuk mesin tetas adalah sekitar 100 °F (Robinson, 1961; North 1984). Disamping itu, selain faktor dari telur, proses penetasan juga dipengaruhi oleh tingkat kelembaban dalam mesin tetas serta ventilasi mesin tetas. Tingkat kelembaban yang optimal dalam mesin tetas antara 60 sampai 70% (Funk dan Irwin, 1955; Robinson, 1961). Kadar oksigen pada mesin tetas tidak boleh kurang dari 21%, sedangkan kadar gas asam arang (CO<sub>2</sub>)

tidak boleh lebih dari 0,5% (North, 1984).

Selama masa pengeraman telur perlu diputar untuk mencegah melekatnya embrio pada kerabang, atau pelekatan antara kuning telur dengan alantois (Jull, 1956). Apabila telur tidak diputar, menyebabkan banyaknya kematian embrio (North, 1984), malposisi dan bentuk yang abnormal dari perkembangan embrio, terutama pada periode awal penetasan (Funk dan Irwin, 1955). Disebutkan bahwa embrio mampu bergerak secara aktif setelah hari ketujuh, (North, 1984) sehingga pada masa sebelumnya pemutaran telur mempunyai peranan yang sangat penting untuk perkembangan embrio secara normal.

Menurut Robinson (1961), pemutaran dengan frekuensi yang cukup banyak dapat meningkatkan daya tetas. Hal ini didukung oleh North (1984) yang menunjukkan frekuensi pemutaran telur 2, 4, 6, dan 8 kali, masing-masing menghasilkan daya tetas 78,1, 85,3, 92,0, dan 92,2%, sedangkan telur yang tidak diputar hanya menghasilkan daya tetas 28%. Di samping itu, sudut pemutaran 20, 30 dan 45°, masing-masing menghasilkan daya tetas 69,3, 78,9 dan 84,6%.

Berdasar pertimbangan di atas, penyusun tertarik untuk merancang dan meneliti mesin tetas sederhana dengan pemutar telur semi otomatis yang mudah dioperasikan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini direncanakan dilaksanakan dalam beberapa tahap:

1. Perancangan dan pembuatan mesin tetas.

#### a. Mesin tetas

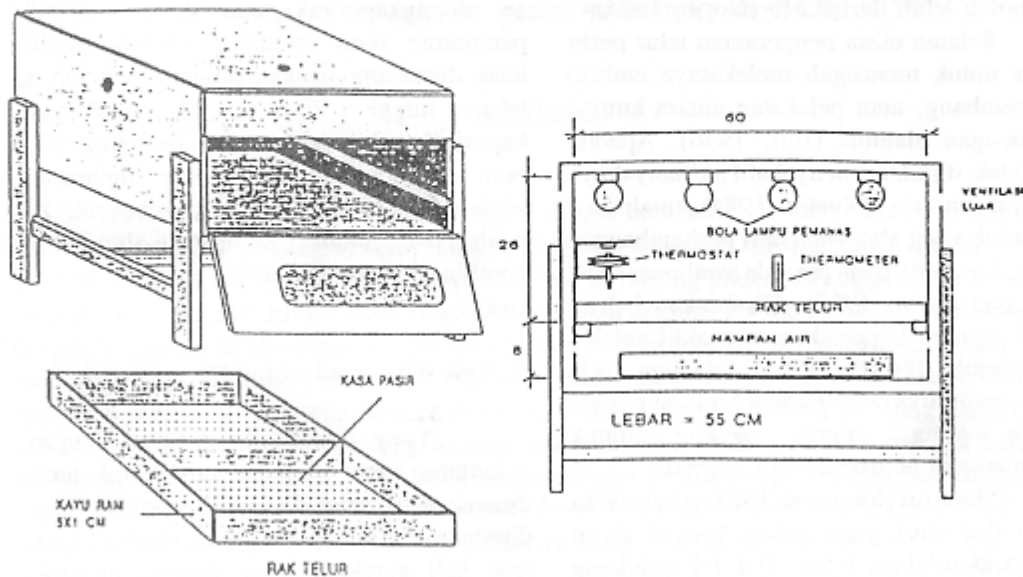
Pada penelitian ini dibuat 6 set mesin tetas berdasar rancangan seperti Gambar 1, yaitu 3 set dilengkapi dengan rak telur biasa (pemutaran dengan tangan) dan 3

set dilengkapi rak telur dengan sistem pemutaran semi otomatis. Ukuran mesin tetas dirancang dengan dimensi panjang x lebar x tinggi =  $70 \times 60 \times 38 \text{ cm}^3$ , dengan kapasitas untuk telur ayam kampung 100 butir. Sumber pemanas yang digunakan adalah bola lampu 2,5 watt sebanyak 10 buah dan untuk termostat digunakan kombinasi kapsul ether dengan *micro switch*.

#### b. Rak tetas semi otomatis

Yang dimaksud rak tetas dengan pemutaran semi otomatis adalah rak tetas dimana telur yang ditaruh di atasnya dapat diputar seluruhnya secara serempak dengan satu kali gerakan, yaitu dengan menarik atau mendorong tuas, tanpa membuka mesin tetas.

Sebelum prototipe rak tetas dibuat dilakukan pengukuran dimensi panjang dan lebar telur untuk menentukan ukuran-ukuran detail plat pemutar seperti tertera pada Gambar 3. Mesin tetas ini dirancang untuk penetasan telur ayam kampung, oleh karena itu telur yang akan digunakan sebagai standar adalah telur ayam kampung. Ukuran yang harus ditetapkan dengan cermat adalah jarak antara dua kawat penahan (Gambar 3), karena apabila terlalu sempit telur tidak dapat masuk, sedangkan apabila terlalu lebar, telur akan mudah goncang. Semula direncanakan dalam satu rak dibuat beberapa ukuran jarak antara kawat penahan. Diperkirakan, ukuran jarak kawat penahan adalah sebesar  $L + 1 \text{ mm}$ , dimana  $L$  adalah ukuran lebar telur. Besarnya  $L$  direncanakan 3 ukuran, yaitu  $L_1 = X$ ,  $L_2 = X + 0,5SD$ , dan  $L_3 = X + 1,0SD$ , dimana  $X$  adalah rerata lebar telur, sedangkan  $SD$  adalah standar deviasinya. Untuk memperoleh data tersebut dilakukan pengukuran terhadap 100 butir telur ayam kampung yang diperoleh di pasar.



Gambar 1. Rancangan mesin tetas sederhana

Pada tahap awal dibuat rancangan seperti yang terlihat pada Gambar 2, 3 dan 4. Komponen utama dari rak telur semi otomatis dibuat dari bahan plat besi 2 mm dan kawat 3 mm, yaitu : (1) plat statis : merupakan rangka utama rak tetas berbentuk segi empat, (2) plat dinamis : berbentuk huruf "U", (3) plat pemutar : berbentuk lempengan segi empat yang menghubungkan antara plat statis dan plat dinamis dengan as (sekrup) longgar, (4) kawat rak telur : merupakan empat kawat melintang yang menghubungkan plat pemutar kiri dan kanan dengan las mati, (5) tuas penggerak : merupakan batang besi yang berfungsi untuk menggerakkan plat dinamis dengan menarik atau mendorong dari luar mesin tetas. Antara tuas penggerak dan plat dinamis dihubungkan dengan lengan pemutar/penggerak.

Jarak antara kedua plat pemutar akan mempengaruhi sudut kemiringan pemutaran telur, Oleh karena itu ukuran jarak antara dua plat pemutar kemudian ditentukan sehingga

diperoleh kemiringan pemutaran sekitar 45°, dengan harapan daya tetas dapat lebih baik (North, 1984).

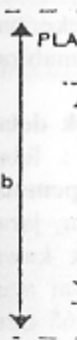
#### c. Pembuatan prototip rak tetas semi otomatis

Setelah diperoleh ukuran-ukuran yang sesuai, langkah selanjutnya adalah membuat satu set prototip pada bengkel las/bubut.

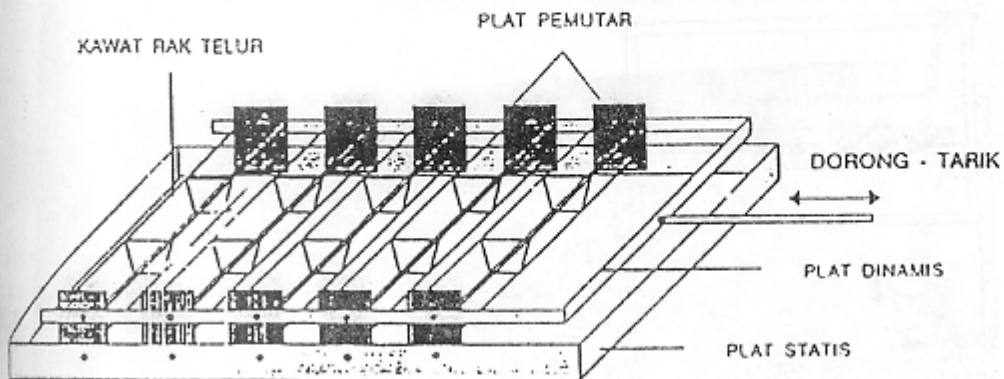
#### d. Uji fungsi/evaluasi kerja rak telur

Dilakukan uji fungsi dari rak telur yang meliputi uji pergerakan (mekanis) yaitu apakah dapat bergerak seperti yang direncanakan dan uji penempatan telur pada kawat rak telur. Apabila terdapat kekurangan atau ketidak-tepatan ukuran maka dilakukan perbaikan seperlunya.

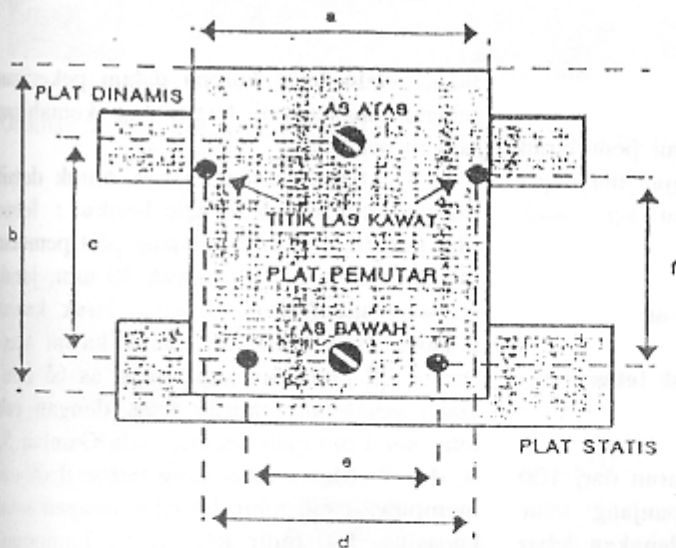
Gambar



Gambar

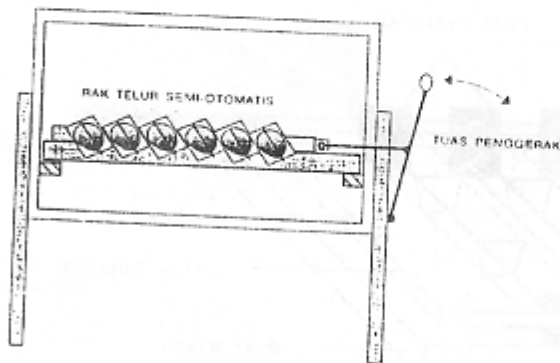


Gambar 2. Rancangan rak pemutar semi otomatis



- a : lebar plat pemutar
- b : panjang plat pemutar
- c : jarak as atas - as bawah
- d : jarak kawat atas
- e : jarak kawat bawah
- f : jarak kawat atas - bawah

Gambar 3. Rancangan pengukuran detail rak pemutar



Gambar 4. Rancangan pemasangan rak pada mesin tetas

## 2. Uji penetasan telur

Setelah rak telur dengan pemutaran semi otomatis selesai dibuat dapat berfungsi dengan baik, maka dilakukan uji untuk menetasakan telur.

### Hasil dan Pembahasan

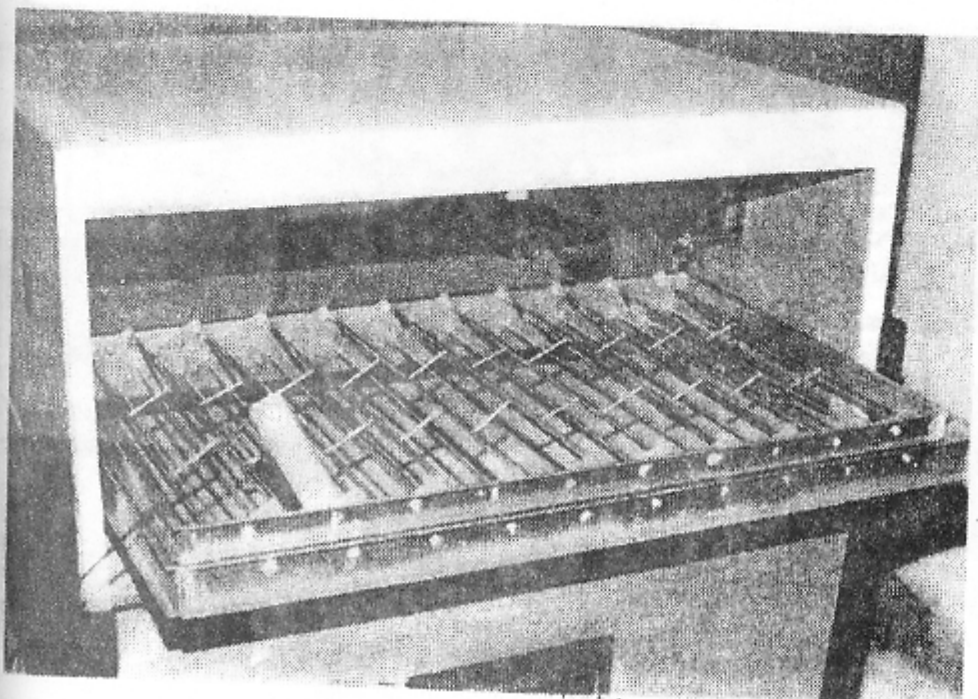
#### Pembuatan mesin tetas dan rak tetas semi-otomatis

Berdasar hasil pengukuran dari 100 butir telur didapatkan data panjang telur adalah  $50,62 \pm 2,22$  mm sedangkan lebar telur  $38,65 \pm 1,48$  mm. Ukuran telur ini, terutama lebarnya, digunakan untuk menentukan jarak kawat penjepit atas. Menurut rencana semula akan dibuat 3 ukuran, namun berhubung standar deviasinya relatif kecil (1,48mm), maka dalam pelaksanaannya hanya dibuat 1 ukuran, yaitu 40 mm. Ukuran tersebut dalam kenyataan

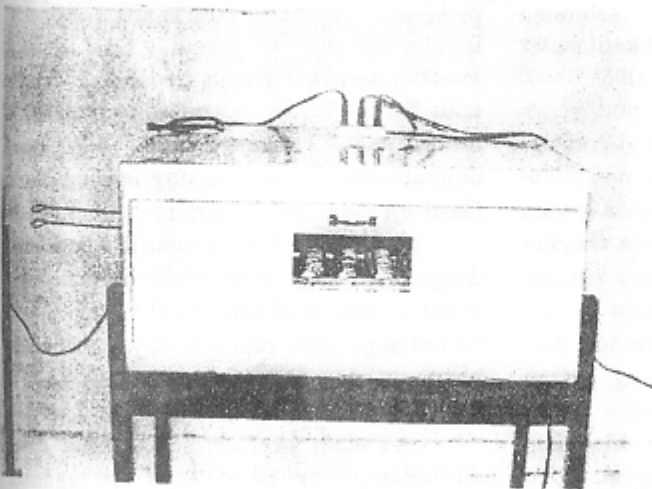
tidak selalu tepat karena dalam pekerjaan pengelasan banyak tergantung kemahiran tangan pekerja.

Ukuran selengkapnya untuk detail rak pemutar adalah sebagai berikut : lebar plat pemutar 50 mm, panjang plat pemutar 50 mm, jarak as atas-bawah 30 mm, jarak kawat penjepit atas 40 mm, jarak kawat penahan bawah 23 mm, jarak kawat atas-bawah 25 mm, dan jarak antar as 65 mm. Hasil pembuatan mesin tetas dengan rak tetas semi otomatis seperti pada Gambar 5, 6, dan 7. Mesin tetas yang berhasil dibuat mempunyai rak telur 10 lajur dengan total kapasitas 100 butir telur ayam kampung. Sumber pemanas yang digunakan adalah bola lampu 10 x 2,5 watt, dilengkapi dengan thermoregulator. Mesin tetas dapat berfungsi dengan baik, yaitu dapat menghasilkan suhu relatif konstan 100°F.

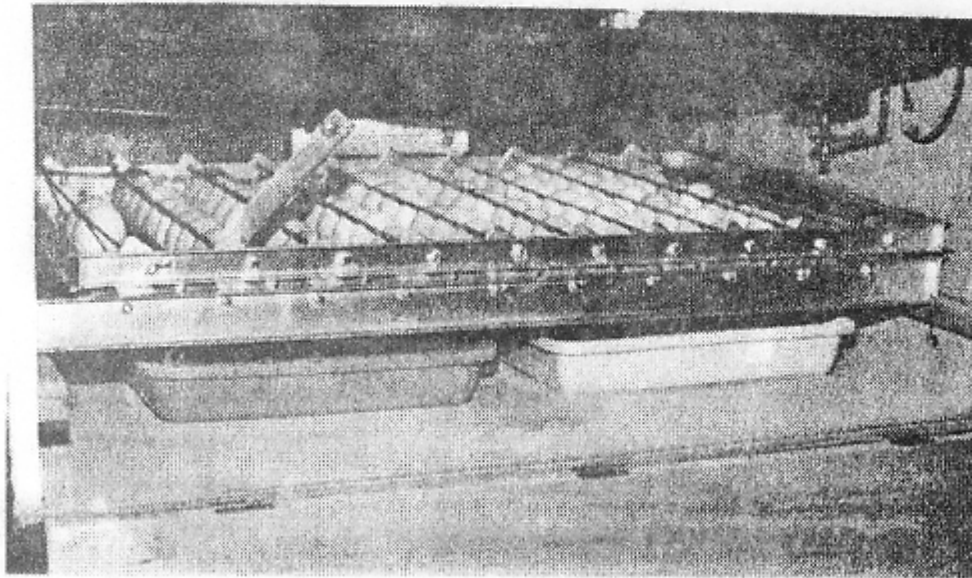
Dalam pembuatan rak tetas semi otomatis dilakukan beberapa perubahan atau perbaikan, antara lain : plat yang digunakan



Gambar 5. Rak pemutar telur siap dimasukkan dalam mesin tetas



Gambar 6. Prototipe mesin tetas dengan pemutar telur semi otomatis



Gambar 7. Rak pemutar telur dioperasikan dalam mesin tetas

baik plat statis maupun plat dinamis menggunakan plat yang ditekek pada kedua sisinya membentuk plat U. Hal ini dilakukan karena pada percobaan pertama, penggunaan plat lurus cenderung lentur, sehingga mempersulit gerakan engsel-engsel ketika plat dinamis digerakkan (ditarik atau didorong). Perubahan lainnya adalah lengan penggerak dipasang pada salah satu plat pemutar, sehingga prinsip kerjanya seperti pembuka-penutup nako jendela. Rencana semula lengan penggerak tersebut dipasang pada bagian tengah sisi samping plat dinamis, tetapi setelah dicoba ternyata untuk menarik dan mendorong terasa berat. Di samping itu, tuas penggerak dihilangkan dan dari lengan penggerak langsung diberi pegangan untuk menarik atau mendorong. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pemasangan dan pelepasan rak dari mesin tetas.

#### Uji coba penetasan

Sebanyak 628 butir telur ayam kampung yang diambil dari peternak dan pedagang sekitar Yogyakarta disiapkan untuk ujicoba penetasan. Dari jumlah tersebut ternyata hanya terdapat 141 butir telur fertil. Telur tersebut dibagi dalam 4 mesin tetas dengan pemutar telur semi otomatis dan manual, masing-masing 2 unit. Hasil uji coba seperti tertera pada Tabel I.

Secara umum hasil penetasan dengan pemutar telur semi otomatis dan manual menunjukkan hasil yang relatif berimbang, yaitu rata-rata daya tetas untuk penggunaan rak tetas semi otomatis 52,75% sedangkan manual 54,9%.

Dalam praktek pelaksanaan dapat dirasakan kemudahan dari penggunaan pemutaran telur semi otomatis, yaitu hanya dengan menarik atau mendorong lengan penggerak, tanpa membuka mesin tetas,



TABEL 1. HASIL UJICOBA PENETASAN

Parameter	Pemutaran Semi-otomatis (SO)		Pemutaran Manual (M)	
	SO-1	SO-2	M-1	M-2
Telur hidup	36	36	36	33
Mati hari ke-12	8	13	8	9
Mati hari ke-18	1	3	4	1
Tidak menetas	6	3	3	6
Menetas	21	17	21	17
Daya tetas	52,75%		54,9%	

maka seluruh telur sudah terputar. Hal ini merupakan suatu penghematan waktu dan tenaga yang cukup banyak.

### Kesimpulan

Berdasar rancangan telah berhasil dibuat mesin tetas sederhana dengan pemutar telur semi otomatis. Dari hasil uji penetasan, mesin tetas tersebut dapat berfungsi dengan baik, mudah dioperasikan dan hemat waktu.

### Daftar Pustaka

- Funk, E. M. and M. R. Irwin. 1955. *Hatchery Operation and Management*. John Willey and Sons. New York.
- Jull, M. A., 1956. *Poultry Husbandry*. McGraw Hill Book Co. Inc. New York, London.
- North, M. O. 1984. *Commercial Chicken Production Manual*. AVI Publishing Co. Inc. New York.
- Robinson, L. 1961. *Modern Poultry Husbandry*. Crosby Lockwood and Sons Ltd. London.