

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses penetasan telur ayam merupakan tahap awal yang sangat penting dalam siklus produksi unggas, khususnya untuk memenuhi kebutuhan daging ayam yang terus meningkat. Keberhasilan penetasan sangat menentukan ketersediaan anak ayam sebagai bibit unggas pedaging maupun petelur. Selama ini, metode penetasan alami dengan indukan masih digunakan di beberapa wilayah, namun cara ini memiliki banyak keterbatasan, seperti kapasitas penetasan yang rendah, risiko kegagalan tinggi, serta ketergantungan pada kondisi biologis induk ayam. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, kini banyak peternak dan pelaku industri unggas beralih menggunakan inkubator penetasan telur (mesin tetas). Inkubator mampu menciptakan lingkungan termal yang lebih stabil dan terkendali, sehingga meningkatkan efisiensi dan keberhasilan penetasan telur secara signifikan. Selain itu, penggunaannya memungkinkan penetasan dalam skala besar dan seragam, yang mendukung produktivitas dan kontinuitas pasokan bibit ayam dalam skala industri maupun peternakan rakyat[1].

Keberlangsungan proses penetasan telur menggunakan inkubator sangat bergantung pada pasokan energi listrik yang stabil, karena suhu di dalam inkubator harus dijaga dalam rentang optimal secara konstan selama masa inkubasi. Namun, di banyak daerah, khususnya wilayah pedesaan, pasokan listrik masih belum stabil dan sering mengalami pemadaman mendadak. Kondisi ini menjadi tantangan serius, karena gangguan suhu dalam waktu tertentu saja dapat menyebabkan gagalnya penetasan. Beberapa solusi alternatif telah dikembangkan untuk mengatasi masalah ini, seperti penggunaan genset sebagai sumber daya cadangan, baterai inverter, atau pemanas berbahan bakar gas. Namun, solusi-solusi tersebut memiliki keterbatasan masing-masing: genset membutuhkan bahan bakar dan pemeliharaan rutin, baterai inverter memiliki kapasitas terbatas dan harga relatif mahal, sementara pemanas gas sulit dikontrol dan berisiko terhadap keselamatan[2].

Sebagai alternatif yang lebih efisien dan pasif, belakangan ini banyak

penelitian mulai mengkaji penggunaan Phase Change Material (PCM) sebagai media penyimpanan energi panas. PCM adalah material yang dapat menyerap dan melepaskan energi dalam bentuk panas laten saat mengalami perubahan fasa, biasanya dari padat ke cair atau sebaliknya. Ketika suhu meningkat, PCM menyerap panas dan meleleh tanpa menaikkan suhu secara signifikan, dan ketika suhu menurun, PCM membeku sambil melepaskan panas yang disimpannya. Hal ini membuat PCM sangat cocok sebagai cadangan energi termal dalam sistem yang membutuhkan suhu stabil, seperti inkubator penetas telur[3].

PCM terdiri dari beberapa jenis, di antaranya parafin, garam hidrat, dan asam lemak. Di antara jenis-jenis tersebut, parafin banyak digunakan karena bersifat stabil secara kimia, tidak korosif, aman, serta memiliki titik leleh yang sesuai dengan suhu inkubasi telur ayam (sekitar 35–38 °C). Namun, parafin memiliki kelemahan yaitu konduktivitas termal yang rendah, sehingga laju perpindahan panasnya kurang optimal, terutama ketika digunakan dalam volume besar[4].

Untuk mengatasi kelemahan ini, penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa termal berupa penambahan sirip (fin) berbahan aluminium pada kontainer PCM. Aluminium memiliki konduktivitas termal yang tinggi sehingga dapat membantu meningkatkan distribusi panas dari dan ke PCM. Dengan rancangan ini, diharapkan PCM seperti parafin dapat lebih efektif dalam menyerap dan melepaskan energi panas saat dibutuhkan.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan studi eksperimental mengenai penggunaan PCM berbasis parafin yang ditempatkan dalam kontainer bersirip aluminium pada mesin tetas telur. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sistem tersebut dalam menyimpan dan melepaskan energi panas sebagai cadangan termal ketika terjadi gangguan listrik, serta menganalisis pengaruh fin terhadap kinerja termal PCM secara keseluruhan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang pada sub bab sebelumnya, maka rumusan masalah yang di ambil dalam penelitian ini yaitu bagaimana cara mempertahankan temperatur penetasan pada inkubator penetas telur ketika tidak adanya sumber energi utama berupa listrik.

1.3 Tujuan

Adapun penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

1. Untuk mengetahui kemampuan material berubah fasa dalam menjaga kestabilan suhu saat tidak adanya pasokan listrik di dalam inkubator penetas telur
2. untuk mengetahui karakteristik termal material berubah fasa (PCM) dengan penambahan sirip atau fin dalam menjaga stabilitas suhu inkubator alat penetas telur.

1.4 Manfaat

Hasil pada penelitian nantinya diharapkan dapat menjadi referensi pengembangan potensi material berubah fasa (PCM) sebagai media penyimpan energi termal dan efisiensi energi yang baik serta dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan kinerja alat penetas telur serta dapat mengembangkan potensi material berubah fasa (PCM) sebagai media penyimpan energi termal yang baik.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini yaitu:

1. Pengujian dilakukan tanpa mengukur Tingkat kelembapan di dalam Inkubator.
2. Tidak melibatkan pengukuran langsung terhadap hasil penetasan telur.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. BAB I berisikan pendahuluan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitan, manfaat penelitian, dan batasan masalah serta sistematika penulisan penelitian.
2. BAB II berisikan tinjauan pustaka yang menampilkan teori-teori yang relevan untuk mendukung penelitian ini.
3. BAB III berisikan metodologi tentang desain alat, skema alat, prosedur pengujian, dan variasi pengujian.
4. BAB IV berisikan hasil dan analisis karakteristik PCM pada inkubator.
5. BAB V merupakan penutup yang memuat kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.