

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan potensi pertanian yang melimpah, salah satunya tanaman padi. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa total produksi padi nasional pada tahun 2023 berkisar 53,63 juta ton. Usai panen, gabah akan dipisahkan dari tanaman padi sehingga menghasilkan limbah pertanian berupa jerami. Jerami merupakan hasil samping usaha pertanian berupa tangkai dan batang tanaman sereal yang telah kering, setelah bijinya dipisahkan (Widiyono *et al.*, 2021). Umumnya, jerami dimanfaatkan sebagai pakan ternak namun sisanya banyak yang dibuang atau dibakar sehingga dapat mencemari udara. Kurangnya informasi tentang pemanfaatan jerami yang dapat diolah kembali menjadi faktor penyebab ramainya petani yang membakar jerami. Menurut Rhofita (2016), jerami yang digunakan untuk pakan ternak baru sebanyak 39%, pemanfaatan jerami untuk pupuk sebesar 36%, dan 7% dimanfaatkan untuk bahan industri. Pemanfaatan jerami sebagai pupuk mampu meningkatkan kesuburan tanah karena jerami banyak mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman, seperti N, P, K, S, Si, Ca, dan Mg.

Pupuk organik atau kompos umumnya dihasilkan dari proses pengomposan. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan-bahan organik secara biologis, khususnya oleh mikroba yang dapat memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi (Hardyanti & Utomo, 2019). Salah satu bahan organik yang potensial sebagai bahan pembuatan kompos adalah jerami padi. Jerami padi memiliki kandungan selulosa, lignin, dan rasio C/N yang cukup tinggi sehingga memerlukan bahan organik tambahan agar jerami dapat terurai dengan cepat.

Penambahan bahan organik lainnya, seperti kotoran ayam dengan kandungan nitrogen tinggi mampu mempercepat proses dekomposisi dan menurunkan rasio C/N. Pengomposan dengan cara mencampurkan jerami dan kotoran ayam adalah metode yang umum digunakan dalam mengolah limbah organik menjadi pupuk organik yang bernilai tinggi. Selain itu, pengomposan jerami dan kotoran ayam juga memiliki potensi untuk mengurangi dampak lingkungan negatif.

Persoalan yang sering terjadi dalam pembuatan pupuk kompos yaitu tingkat kematangan pupuk yang tidak sempurna. *Internet of Things* (IoT) adalah suatu konsep dimana dapat bertukar berbagai sumber informasi dan berinteraksi dengan benda yang ada di sekitar kita melalui koneksi internet yang dapat melakukan *monitoring* jarak jauh tanpa harus mengecek secara manual. Melalui penggunaan sensor dan jaringan nirkabel, sistem *monitoring* berbasis IoT dapat memberikan informasi *real-time* tentang kondisi lingkungan yang mempengaruhi proses pengomposan. Penerapan IoT diharapkan mampu membantu petani atau pengelola kompos dalam memantau distribusi suhu, kelembapan, dan pH untuk menentukan fase pengomposan dan tindakan yang harus dilakukan ketika aktivitas pengomposan berlangsung tidak sesuai dengan nilai *set point* yang telah ditentukan.

Amin *et al.* (2021) melakukan penelitian mengenai sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT pada proses pembuatan pupuk organik padat, menggunakan mikrokontroler ESP8266, sensor DS18B20, serta sensor *soil moisture*. Hardyanti & Utomo (2019) melakukan penelitian *monitoring* suhu dan kelembapan dengan jenis mikrokontroler yang digunakan yaitu *Wemos D1 mini* dan dilengkapi dengan dua jenis sensor, yaitu sensor DHT-22 dan sensor pH. Kedua penelitian tersebut lebih fokus pada *prototype monitoring* pengomposan dengan bahan dasar sampah organik di lingkungan sekitar. Sedangkan jerami padi dengan kandungan selulosa yang lebih tinggi tentunya memerlukan waktu pengomposan yang lebih lama. Oleh karena itu, penulis melakukan pengembangan sistem *monitoring* untuk proses pengomposan jerami padi dengan pengukuran parameter suhu, kelembapan, dan pH menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor DHT 22, sensor pH yang terhubung ke *platform* IoT Antares untuk mendapatkan hasil kompos jerami dengan tingkat kematangan yang tepat.

Monitoring suhu dan kelembapan secara *real time* dapat memberikan informasi terkait distribusi suhu, kelembapan dan pH selama proses pengomposan agar menghasilkan kompos dengan kualitas baik dan mampu mendeteksi tingkat kematangan yang tepat. Berdasarkan uraian tersebut penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Sistem Monitoring Suhu, Kelembapan, dan pH pada Proses Pengomposan Bahan Organik Secara *Real Time* Berbasis IoT”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengembangan sistem *monitoring* pada proses pengomposan berbasis IoT untuk memperoleh data distribusi suhu, kelembapan, dan pH secara *real time*.

1.3 Manfaat Penelitian

Untuk membantu petani dalam pemanfaatan limbah jerami dan kotoran ayam sebagai bahan baku organik untuk pembuatan pupuk dengan *monitoring* parameter suhu, kelembapan, dan pH secara *real time*.

