

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Indonesia memiliki wilayah lahan gambut terluas di wilayah tropis dengan estimasi luas sekitar 21 juta hektar, yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua. Namun karena variabilitas lahan ini sangat tinggi, baik dari segi ketebalan gambut, kematangan maupun kesuburannya, tidak semua lahan gambut layak untuk dijadikan areal pertanian. Dari 18,3 juta ha lahan gambut di pulau-pulau utama Indonesia, hanya sekitar 6 juta ha yang layak untuk pertanian (Agus & Made, 2008).

Curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan tekanan pori pada tanah, sehingga muka air tanah dapat mengalami kenaikan. Tanah gambut mampu menyimpan air hingga 300–3000% dari bobot keringnya, jauh lebih besar dibandingkan tanah mineral biasa yang hanya mampu menyerap sekitar 20–35% bobot kering (Verry, 2011). Idealnya, jarak antara permukaan gambut dan tinggi muka air adalah 25–40 cm. Jika ketinggian air berada dalam rentang ini, maka risiko kebakaran gambut di musim kemarau dapat dikurangi, sedangkan saat musim hujan, lahan menjadi lebih aman (Syarif & Achnopa, 2021).

Salah satu parameter utama dalam pengelolaan lahan gambut adalah dalam hal pengaturan air atau secara umum disebut sebagai Tinggi Muka Air (TMA). Tinggi muka air dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor material penyusun gambutnya itu sendiri dan juga faktor eksternal seperti curah hujan dan intensitas cahaya matahari. Bagi perkebunan yang menggunakan lahan gambut, kondisi Tinggi muka air dapat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman.

Pengukuran fluktuasi tinggi muka air tanah gambut pada perkebunan kelapa sawit sangat penting diketahui. Hal tersebut dapat berguna untuk mitigasi gas rumah kaca, pengelolaan lahan gambut, mengurangi degradasi lahan gambut dan pengaturan tinggi muka air tanah gambut pada perkebunan kelapa sawit. Pengukuran tinggi muka air tanah

gambut juga akan memberikan informasi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi fluktuasi tinggi muka air tanah gambut (Lingkungan et al., 2023).

Pengaturan air atau tinggi muka air (TMA) menjadi salah satu parameter utama dalam pengolahan lahan gambut (Lingkungan et al., 2023). Tinggi muka air tersebut dipengaruhi oleh jenis material gambut serta faktor luar seperti curah hujan dan intensitas cahaya matahari, yang dalam bidang perkebunan sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanah gambut merupakan tanah yang m Kadar lengas tanah adalah persentase air yang terkandung dalam tanah, dihitung berdasarkan perbandingan antara berat air dengan berat total tanah. Pengukuran kadar lengas di lahan gambut umumnya dilakukan pada tiga kedalaman berbeda:

- 1–2 cm (serasah) untuk Fine Fuel Moisture Code (FFMC)
- 5–10 cm (lapisan organik) untuk Duff Moisture Code (DMC)
- 10–50 cm (tanah padat) untuk Drought Code (DC)

Pengukuran kadar lengas dapat dilakukan secara manual atau otomatis, seperti penggunaan sensor *Soil Moisture* YL-69 berbasis Arduino Mega2560 untuk mitigasi kebakaran (Harnawan et al., 2021). Sensor sederhana ini bekerja dengan mengalirkan arus listrik melalui dua probe untuk membaca resistansi tanah—di mana air yang lebih banyak memperkecil resistansi karena tingginya konduktivitas listrik (Haidar, 2023). Penelitian lain juga kerap memadukan sensor suhu, pH, atau EC10 (Afrianto et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengembangkan alat ukur kadar lengas otomatis dengan tiga sensor pada kedalaman berbeda untuk memudahkan evaluasi tingkat kelembapan tanah secara lebih presisi. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembapan (Haidar, 2023). Sensor ini terdiri dua probe untuk

melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Beberapa penelitian menggunakan sensor suhu dan sensor pH sebagai alat ukur kadar lengas tanah. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Afrianto et al., 2020) perangkat keras terdiri dari sensor EC10 keluaran RS485, sensor pH, mikrokontroler Arduino Mega2560, dan monitor LCD.

Perangkat ukur kelembapan tanah dalam penelitian ini dirancang dengan sumber daya hibrid (listrik dan *power bank*) guna menyempurnakan penelitian terdahulu oleh Julio Gozi 2023. Pada penelitian tersebut, kendala utama yang dihadapi adalah seringnya terjadi pemadaman listrik yang berpotensi merusak perangkat dan terputusnya jalannya eksperimen. Penambahan *power bank* berfungsi sebagai pengaman dan pencatu daya darurat untuk memastikan alat tetap beroperasi dengan stabil, khususnya dalam mengantisipasi gangguan listrik akibat faktor cuaca ekstrem.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas masalah yang dihadapi dalam penelitian ini adalah

- a. Bagaimana merancang dan membuat alat ukur kelembaban tanah otomatis berbasis mikrokontroler dengan sistem penyimpanan data otomatis dengan sumber daya dari power bank
- b. Bagaimana tingkat akurasi alat ukur kelembaban tanah otomatis dari power bank dibandingkan dengan alat standar pabrikan?

C. Tujuan

- a. Membuat alat ukur kelembaban tanah dan alat ukur tinggi muka air dengan penyimpanan data otomatis dari sumber daya power bank.
- b. Melakukan uji alat ukur kelembaban tanah pada lahan gambut dengan penyimpanan

data otomatis dari sumber daya power bank.

- c. Mengaplikasikan alat ukur kelembapan tanah pada lahan gambut secara otomatis dari sumber daya power bank

D. Manfaat Penelitian

- a. Mengetahui tingkat kadar lengas tanah dengan menggunakan alat ukur kelembapan otomatis yang menggunakan sumber daya power bank.
- b. Menyediakan data kelembapan tanah untuk mendukung pengolahan lahan gambut.
- c. Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui kelembapan dan tinggi muka air pada lahan gambut pada musim hujan.
- d. Memberi masukan ke petani supaya dapat membuat saluran air pada setiap beberapa meter