

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan komponen utama dalam sistem pertanian yang berperan sebagai media tumbuh sekaligus penyedia unsur hara bagi tanaman. Unsur hara makro primer seperti nitrogen, fosfor, dan kalium berperan penting dalam proses metabolisme tanaman mulai dari fotosintesis, pembentukan akar, hingga pembentukan biji. Ketiga unsur ini dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tanaman dan tidak dapat digantikan oleh unsur lain (Brady & Weil, 2010).

Ketersediaan unsur hara di dalam tanah tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas pemupukan, namun juga sangat tergantung pada karakteristik jenis tanah. Setiap jenis tanah memiliki perbedaan bahan induk, tekstur, pH, dan kapasitas tukar kation (KTK) yang memengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyediakan hara. Tanah Regosol, misalnya, merupakan tanah muda yang didominasi oleh material pasir, memiliki porositas tinggi namun KTK rendah, sehingga unsur P dan K sangat rentan tercuci dan sulit dipertahankan di dalam tanah (Azmi *et al.*, 2015).

Tanah Aluvial di daerah tropis, meskipun berasal dari endapan halus dan kaya mineral, sering kali bersifat masam dan rentan terhadap banjir yang dapat mengurangi cadangan hara, terutama fosfor. Sebaliknya, tanah Podsolik yang telah mengalami pelapukan lanjut, memiliki kandungan bahan organik rendah serta kadar Fe dan Al aktif yang tinggi, yang menyebabkan fosfor terfiksasi dan menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Hardjowigeno & Rayes, 2005). Menurut Andriamananjara *et al.* (2025), dalam kondisi sawah tergenang (anaerob), proses reduksi mikroba dapat meningkatkan pelepasan P yang sebelumnya terfiksasi, namun responsnya berbeda antar jenis tanah tergantung proses pembentukannya

Selain faktor jenis tanah, kedalaman tanah juga turut memengaruhi ketersediaan unsur hara. Lapisan atas merupakan zona aktif aktivitas akar dan mikroorganisme yang menjadi pusat akumulasi hara, sementara lapisan bawah cenderung menjadi zona pencucian hara, terutama pada lahan sawah dengan sistem pengairan terbuka (Sadjad, 1997).

Pada lahan sawah, dinamika ketersediaan nitrogen, fosfor, dan kalium dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk tekstur tanah, reaksi tanah, kandungan bahan organik, serta sistem pengelolaan air. Nitrogen tersedia dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh proses mineralisasi bahan organik dan kondisi redoks tanah. Fosfor cenderung mengalami imobilisasi di tanah yang kaya Fe dan Al, sehingga memerlukan strategi pemupukan yang tepat agar efektivitasnya meningkat. Sementara itu, kalium tersedia di tanah yang kaya mineral mika dan feldspar, namun mudah tercuci pada tanah dengan drainase tinggi (Siswanto, 2018)

Proses pencucian, denitrifikasi, dan volatilisasi sering menyebabkan defisiensi nitrogen di lahan sawah. Penelitian di Kecamatan Kuta Baro, Aceh Besar, menunjukkan kadar nitrogen total di lahan sawah hanya berkisar 0,04–0,10%, yang tergolong sangat rendah (Satria *et al.*, 2023). Fosfor dapat mengalami peningkatan ketersediaan setelah penggenangan karena perubahan bentuk Fe-P menjadi senyawa yang lebih larut, meskipun respon ini bervariasi tergantung jenis tanah (Nurhidayati, 2017). Kalium pun mengalami dinamika serupa, di mana potensi redoks (Eh) yang menurun akibat tergenangnya tanah dapat meningkatkan kelarutan  $\text{Fe}^{2+}$  dan  $\text{Mn}^{2+}$ , yang menggantikan posisi K pada koloid liat. Namun, akumulasi asam organik pada tanah dengan drainase buruk dapat menghambat penyerapan K oleh tanaman (Prasetyo *et al.*, 2004).

Sistem irigasi menjadi faktor yang turut memengaruhi distribusi unsur hara di tanah sawah. Sawah irigasi memiliki distribusi unsur hara yang lebih baik dibandingkan sawah tada hujan karena aliran air membantu menyebarkan nutrisi. Rahmadiyah *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemupukan pada sawah irigasi dilakukan dengan cara disebar agar unsur hara dapat terdistribusi merata melalui air, sedangkan pada sawah tada hujan, pupuk diberikan secara langsung per rumpun karena tidak adanya aliran air untuk menyebarkan pupuk secara merata.

Namun, meskipun sistem irigasi dapat meningkatkan ketersediaan air dan unsur hara, pemanfaatannya tidak selalu optimal. Banyak faktor yang memengaruhi keseimbangan unsur hara dalam tanah, seperti pengelolaan tanah yang kurang tepat, erosi, pencucian, serta penggunaan pupuk yang tidak seimbang. Penelitian yang dilakukan di Kecamatan Peusangan, Kabupaten

Bireuen, menunjukkan bahwa indeks kualitas tanah di wilayah tersebut tergolong sedang hingga rendah, meskipun sebagian besar lahan digunakan untuk pertanian (Chairunnisa *et al.*, 2024)

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini perlu dilakukan untuk memetakan status unsur hara N, P, dan K pada lahan sawah irigasi di Kabupaten Bireuen.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana status unsur hara N, P, dan K berdasarkan jenis tanah pada lahan sawah irigasi di Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Mengetahui unsur hara N, P, dan K berdasarkan jenis tanah di Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan kajian ilmiah mengenai distribusi unsur hara di tanah sawah, sehingga bermanfaat bagi pengguna ilmu pengetahuan terutama ilmu pertanian bidang kajian ilmu tanah.
2. Memberikan informasi yang bermanfaat bagi petani, pemerintah daerah, dan pihak terkait dalam pengelolaan lahan sawah di kabupaten Bireuen untuk meningkatkan hasil panen.

## **1.5 Hipotesis Penelitian**

Terdapat perbedaan status unsur hara N, P, dan K berdasarkan jenis tanah pada di Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen.