

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial, yaitu unsur hara mutlak yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen adalah komponen kunci dari klorofil, asam nukleat, dan asam amino pada tumbuhan, dibandingkan dengan unsur yang lainnya tumbuhan memperoleh N dalam jumlah yang lebih besar dari tanah (Shafreen *et al.*, 2021). Ketersedian nitrogen sangat diperhatikan oleh para petani karena nitrogen memberi peran penting bagi tanaman, yaitu sebagai faktor penentu produktivitas tanaman. Kekurangan nitrogen akan menyebabkan tumbuhan tidak dapat tumbuh secara optimum, sedangkan jika kelebihan nitrogen dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan akan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan (Triadiati *et al.*, 2012).

Sumber primer hara nitrogen berasal dari atmosfer, sedangkan sumber sekunder hara nitrogen berasal dari aktifitas mikroorganisme yang berada dalam tanah (Siswanto, 2019). Keberadaan nitrogen di atmosfer dalam bentuk gas (N_2) sangat melimpah, tetapi berbeda sekali dengan jumlah nitrogen yang ada pada tanah. Nitrogen di dalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk fraksi meliputi nitrogen organik, nitrogen total, amonia (NH_3), amonium (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), dan nitrat (NO_3^-). Tanaman hanya dapat menyerap nitrogen dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+) dari tanah dan berperan dalam pembentukan protein serta penyusunan asam amino (Kusumawati, 2021).

Fraksi-fraksi nitrogen memiliki dinamika perubahan yang berbeda-beda pada setiap tanaman. Dinamika fraksi nitrogen merupakan perubahan komposisi dan transformasi berbagai fraksi nitrogen di dalam tanah dari waktu ke waktu yang di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti iklim, vegetasi, topografi, dan sifat tanah (Nopsagiarti *et al.*, 2020). Perubahan fraksi nitrogen dapat terhambat apabila terjadi di lahan yang terdegradasi, seperti contohnya di DAS Krueng Peusangan yang berada di Kabupaten Aceh Tengah. DAS Krueng Peusangan sebenarnya memiliki potensi yang tinggi untuk dilestarikan, karena memiliki lahan yang luas dan potensi sumber air yang melimpah. Akan tetapi, DAS Krueng Peusangan termasuk kategori lahan yang terdegradasi. Hal ini diakibatkan karena

terjadinya perubahan tata guna lahan, sehingga hutan-hutan yang menjadi daerah tangkapan air pada DAS Krueng Peusangan telah mengalami degradasi (Pratiwi & Yusdiana, 2022).

DAS Krueng Peusangan yang telah mengalami degradasi lahan berarti telah mengalami penurunan produktivitas lahan. Akibat lanjut dari proses degradasi lahan adalah timbulnya areal-areal tidak produktif yang disebut lahan kritis (Dariah *et al.*, 2004). Lahan kritis yang berada di DAS Krueng Peusangan tersebar di beberapa Sub DAS nya, salah satu Sub DAS yang terdampak yaitu Sub DAS Wih Balek. Sub DAS Wih Balek merupakan Sub DAS yang berada pada bagian hulu di DAS Krueng Peusangan dengan luas keseluruhan wilayahnya yaitu 13.313,48 ha (BPDAS Krueng Aceh, 2024). Lahan kritis di Sub DAS Wih Balek terdapat lima kategori yaitu tidak kritis dengan luas 716,13 ha, potensial kritis dengan luas 856,45 ha, agak kritis dengan luas 2.112,77 ha, kritis dengan luas 7.333,65 ha dan sangat kritis dengan luas 2.294,48 ha (BPDAS Krueng Aceh, 2024).

Lahan kritis di Sub DAS Wih Balek seluas 55,08% termasuk kategori kritis, hal ini dapat mempengaruhi dinamika fraksi nitrogen tanah di wilayah tersebut. Pada lahan kritis fraksi nitrogen akan mengalami kehilangan yang tinggi dimana fraksi N organik lambat terbentuk dan fraksi N anorganik cepat hilang dari tanah, N anorganik yang cepat hilang dapat disebabkan oleh pencucian ataupun terjadinya proses denitrifikasi. Menurut Patti *et al.*, (2013) bahwa ada tiga hal yang menyebabkan hilangnya nitrogen dari tanah, yaitu karena tercuci bersama air drainase, penguapan dan diserap oleh tanaman. Kehilangan nitrogen di dalam tanah terjadi dalam beberapa bentuk yang meliputi proses pencucian NO_3^- , denitrifikasi NO_3^- menjadi N_2 , volatilisasi NH_4^+ menjadi NH_3 , terfiksasi oleh mineral liat atau dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah (Mukhlis, 2003).

Kehilangan nitrogen yang cepat pada lahan kritis dapat diatasi dengan beberapa cara, salah satunya yaitu pemupukan nitrogen. Namun demikian, sebagian besar penggunaan pupuk N di Indonesia masih berlebihan dan kurang efektif. Pemupukan N yang berlebihan dapat menyebabkan degradasi tanah, penurunan kandungan bahan organik tanah, serta terjadinya pencemaran lingkungan (Singh, 2018). Maka dari itu perlu dikaji terlebih dahulu kandungan

fraksi-fraksi nitrogen pada suatu wilayah untuk mengetahui dosis pupuk yang harus diberikan ke tanah serta meminimalisir terjadinya degradasi lahan agar terus mendukung kehidupan. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian mengenai dinamika fraksionasi nitrogen tanah di Sub DAS Wih Balek perlu dilakukan, juga berlandaskan bahwa informasi mengenai Sub DAS ini masih minim sekali sehingga perlu dilakukan kajian sebagai dasar dalam pengelolaan lahannya. Informasi ini nantinya dapat menjadi dasar pengelolaan lahan yang berkelanjutan sehingga mendukung peningkatan produksi pertanian sekaligus menjaga kelestarian lingkungan di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah.

Beberapa studi yang telah dilakukan di DAS Krueng Peusangan diantaranya seperti A Study of the Watershed Management (Maintained and Restored) in Krueng Peusangan, Aceh Province, Indonesia (Akbar *et al.*, 2021), Analisis Pengelolaan DAS Peusangan Berkelanjutan (Ananda & Iqbal, 2021), Identifikasi Distribusi Lahan Kritis Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Peusangan (Nabila *et al.*, 2022), Kerentanan Banjir di DAS Krueng Peusangan berdasarkan Faktor Biofisik (Yulida *et al.*, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berapakah besaran kadar N-total, amonium (NH_4^+), dan nitrat (NO_3^-) di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar N-total, amonium (NH_4^+), dan nitrat (NO_3^-) di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pertanian secara umum, terutama dalam bidang Ilmu Agroekoteknologi yang berfokus pada kajian Ilmu Tanah.
2. Penelitian ini dapat menyediakan informasi bagi petani, pemerintah, dan pihak perusahaan mengenai ketersediaan kadar N-total, amonium (NH_4^+), dan nitrat (NO_3^-) di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah.
- 3.

1.5 Hipotesis Penelitian

Kadar N-total, amonium (NH_4^+), dan nitrat (NO_3^-) di Sub DAS Wih Balek Kabupaten Aceh Tengah