

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **1.1 Sifat Kimia Tanah**

Nitrogen (N) mempunyai peran penting bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen dapat diserap tanaman dari dalam tanah dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ . N total merupakan unsur makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak dan menyusun 1,5%. N berfungsi dalam pembentukan protein. Ketersediaan nitrogen pada banyaknya N tanah tergantung dari keadaan lingkungan seperti iklim, dan macam vegetasi. Vegetasi yang tumbuh di atas tanah dan kecepatan dekomposisinya merupakan faktor penyebab perubahan terhadap kandungan N dalam tanah (Supangat 2013, Rahmi 2014).

Nitrogen terdapat di dalam tanah dalam bentuk organik dan anorganik. Bentuk-bentuk organik meliputi  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  dan unsur N. Tanaman menyerap unsur ini terutama dalam bentuk  $\text{NO}_3$ , namun bentuk lain yang juga dapat menyerap adalah  $\text{NH}_4$ , dan urea ( $\text{CO}(\text{N}_2)_2$ ) dalam bentuk  $\text{NO}_3$ . Selanjutnya, dalam siklusnya, nitrogen organik di dalam tanah mengalami mineralisasi sedangkan bahan mineral mengalami imobilisasi. Sebagian N terangkut, sebagian kembali sebagai residu tanaman, hilang ke atmosfer dan kembali lagi, hilang melalui pencucian dan bertambah lagi melalui pemupukan. Ada yang hilang atau bertambah karena pengendapan.

Fosfor (P) merupakan unsur hara makro esensial yang kedua setelah nitrogen yang sangat dibutuhkan oleh tanaman yang sangat berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah, dan biji, mempercepat pematangan dan memperkuat batang tidak mudah roboh. Unsur fosfor dalam tanah berasal dari bahan organik, mineral-mineral tanah dan pupuk buatan (Herawati, 2015).

Kalium merupakan unsur hara ketiga setelah Nitrogen dan Fosfor yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion  $K^+$ . Muatan positif dari Kalium akan membantu menetralkan muatan listrik yang disebabkan oleh muatan negatif Nitrat, Fosfat, atau unsur lainnya. Hakim (2012), menyatakan bahwa ketersediaan Kalium merupakan Kalium yang dapat dipertukarkan dan dapat diserap tanaman yang tergantung penambahan dari luar, fiksasi oleh tanahnya sendiri dan adanya penambahan dari kaliumnya sendiri. Kalium tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral-mineral yang mengandung kalium. Melalui proses dekomposisi bahan tanaman dan jasad renik maka kalium akan larut dan kembali ke tanah. Selanjutnya sebagian besar kalium tanah yang larut akan tercuci atau tererosi dan proses kehilangan ini akan dipercepat lagi oleh serapan tanaman dan jasad renik. Beberapa tipe tanah mempunyai kandungan kalium yang melimpah. Kalium dalam tanah ditemukan dalam mineral-mineral yang terlapuk dan melepaskan ion-ion kalium. Ion-ion adsorpsi pada kation tertukar dan cepat tersedia untuk diserap tanaman. Tanah-tanah organik mengandung sedikit kalium.

Selain unsur Nitrogen, Fosfor dan Kalium unsur hara makro yang mau diamati adalah pH tanah, C-Organik,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , KTK dan KB. Keberadaan unsur-unsur tersebut sangat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah dan keberlangsungan tumbuh tanaman.

pH tanah merupakan reaksi tanah yang menunjukkan kemasaman atau alkalinitas tanah. pH tanah berperan penting dalam menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap oleh tanaman. Unsur hara pada umumnya dapat diserap dengan baik oleh tanaman pada pH netral. Mikroorganisme tanah dapat berkembang dengan baik pada pH di atas 5,5 jika kurang maka akan mendapat aktivitasnya. pH tanah yang rendah akan menyebabkan tanaman tidak dapat memanfaatkan N, P, dan K dan zat hara lainnya yang dibutuhkan (Hardjowigeno, 2010).

Kandungan bahan organik merupakan 1.724 x C-Organik tanah. Bahan Organik Tanah (BOT) mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan secara langsung akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah, selain itu kandungan bahan organik juga merupakan salah satu indikator tingkat kesuburan tanah. Kandungan C-Organik secara tidak langsung menunjukkan produksi bahan organik pada lokasi penelitian (Rahmat, 2016).

Fosfat total ( $P_2O_5$ ) merupakan unsur hara makro esensial yang ke dua setelah nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman yang berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah dan biji, mempercepat pematangan, dan memperkuat batang tidak mudah roboh. Unsur

fosfor dalam tanah berasal dari bahan organik, mineral-mineral tanah dan pupuk buatan (Herawati, 2015).

Kalium yang terlarut dan kalium yang dipertukarkan adalah kalium yang dianggap tersedia.(Herawati, 2015) menjelaskan ion K tergolong unsur yang mudah bergerak sehingga mudah sekali hilang dari tanah melalui pencucian, karena K tidak ditahan kuat oleh permukaan kaloid tanah. Sifat K yang mudah hilang dari tanah menyebabkan efisiensinya rendah seperti halnya unsur N. Penyebab tinggi rendahnya kalium dalam tanah dipengaruhi oleh bahan induk dan pH tanah. pH tanah yang masam akan menyebabkan fiksasi kalium sehingga menyebabkan penurunan ketersediaan unsur K dalam tanah.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) merupakan sifat kimia tanah yang berkaitan erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman yang menjadi indikator kesuburan tanah.KTK adalah kapasitas lempung untuk menjerat dan menukar kation.KTK dipengaruhi oleh kandungan liat, tipe liat dan kandungan bahan organik.KTK tanah menggambarkan kation-kation tanah seperti kation Ca, Mg, Na dan dapat ditukar dan diserap dengan perakaran tanaman (Herawati, 2015).

Kejenuhan Basa (KB) merupakan perbandingan antara jumlah kation basa yang ditukarkan dengan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah dinyatakan dalam persen.Kejenuhan basa juga dapat menentukan kesuburan tanah, karena kejenuhan basa merupakan gambaran tingginya jumlah kation pada kompleks kaloid tanah (Bohnet, 2011).

## 1.2 Kesuburan Tanah

Rosmarkam (2002) menyatakan bahwa kesuburan tanah ditentukan oleh keadaan fisika, kimia, dan biologi tanah. Keadaan fisika tanah meliputi kedalaman efektif, tekstur, struktur, kelembapan dan tata udara tanah. Keadaan kimia tanah meliputi reaksi tanah (pH tanah), KTK, kejenuhan basa, bahan organik, banyaknya unsur hara, cadangan unsur hara dan perombakan bahan organik dalam proses humifikasi dan peningkatan nitrogen udara. Evaluasi kesuburan tanah dapat dilakukan melalui beberapa cara, yaitu melalui pengamatan gejala defisiensi pada tanaman secara visual, analisa tanaman dan analisa tanah. Analisa tanaman meliputi analisa serapan makro primer (N, P, dan K) dan diuji vegetative tanaman dengan melihat pertumbuhan tanaman, sedangkan analisa tanah meliputi analisa ketersediaan hara makro primer (N, P, dan K) dalam tanah.

Menurut Arsyad (2009), kesuburan tanah merupakan mutu tanah untuk bercocok tanam, yang ditentukan oleh interaksi sejumlah sifat fisika, kimia, dan biologi bagian tubuh tanah. Yang menjadi habitat akar aktif tanaman. Ada akar yang berfungsi menyerap air dan larutan hara, dan ada yang berfungsi sebagai penjangkar tanaman. Kesuburan habitat akar dapat bersifat hakiki dari bagian tubuh tanah yang bersangkutan, dan/atau imbas oleh iklim dan musim. Karena bukan sifat melainkan mutu maka kesuburan tanah tidak dapat diukur dan diamati akan tetapi hanya dapat ditaksir (assessed).

Penaksiran dapat didasarkan atas sifat-sifat fisika, kimia, dan biologi tanah yang terukur, yang terkorlasikan dengan keragaman tanaman menurut pengalaman atau hasil penelitian sebelumnya. Kesuburan tanah dapat juga ditaksir secara langsung berdasarkan keadaan tanaman yang teramati. Hanya dengan cara penaksiran yang pertama dapat diketahui sebab-sebab kesuburan tanah. Dengan cara penaksiran yang kedua hanya dapat diungkapkan tanggapan tanaman terhadap keadaan tanah yang dihadapinya.

Kesuburan tanah merupakan kemampuan tanah menghasilkan bahan tanaman yang dipanen. Maka disebut pula daya menghasilkan bahan panen atau produktifitas. Ungkapan akhir kesuburan tanah adalah hasil panen, yang diukur dengan bobot bahan kering yang dipungut persatuan luas dan persatuan waktu dengan menggunakan tahun sebagai satuan waktu untuk menghitung hasil panen, dapat dicapai akibat variasi keadaan habitat akar tanaman karena musim (Sutanto, 2017).

### **1.3 Pengaruh Penggunaan Pupuk Anorganik (Pupuk Kimia) Terhadap Tingkat Kesuburan Tanah dan Sifat Kimia Tanah**

Kebanyakan petani di Indonesia sudah sangat tergantung pada pupuk buatan, sehingga dapat berdampak negatif terhadap perkembangan produksi pertanian. Menurut, Suntoro (2003) bahwa pengaruh pupuk anorganik bagi lingkungan khususnya pada tanah dapat memberikan dampak negatif bila dilakukan terus-menerus karena dapat berakibat negatif pada perkembangan mikroorganisme dalam tanah yaitu banyak yang mati sehingga mikroorganisme tersebut tidak lagi dapat menguraikan bahan organik di

dalam tanah dan mempengaruhi kondisi tanah menjadi mengeras, menggumpal dan pH nya menurun. Dalam waktu yang panjang tanah akan tandus dan sulit dikembalikan unsur haranya. Tanah yang tandus akibat penggunaan pupuk kimia, membutuhkan waktu ratusan tahun untuk mengembalikan unsur haranya.

Prabowo (2010) juga menyebutkan penerapan sistem pertanian yang mengutamakan penggunaan pestisida dan pupuk kima masih sangat melekat pada model pertanian kita, padahal peningkatan produksi dari penggunaan bahan-bahan tersebut hanya bersifat sementara, sedangkan dampak negatifnya sangat besar karenadapat menyebabkan kerusakan pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah, yang kemudian berimbas pada semakin luasnya lahan kritis di Indonesia.

#### **1.4 Pengaruh Pengolahan Tanah Terhadap Kesuburan Tanah**

Pengolahan tanah merupakan suatu usaha manipulasi mekanik terhadap tanah agar tercipta suatu keadaan yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Sinukaban dan Rachman (2011), tujuan pengolahan tanah, di antaranya: (1) memperbaiki kondisi fisik tanah hubungannya dengan pertumbuhan tanaman, yaitu: (a) menciptakan keseimbangan air dan udara dalam tanah, (b) menyiapkan kondisi yang baik untuk pertumbuhan benih dan perkembangan akar melalui terciptanya struktur tanah yang gembur, dan (c) merubah struktur tanah agar mempunyai kapasitas menahan air dan infiltrasi kapasitas menahan air dan infiltrasi yang baik, (2) memberantas

gulma, (3) membenamkan sisa-sisa tanaman (bahan organik), dan (4) untuk membenamkan pupuk dan kapur ke dalam tanah.

Pengolahan lahan seperti pengolahan tanah serta pemupukan dapat meningkatkan porositas tanah serta meningkatkan kemantapan agregat tanah melalui mekanisme pengikatan partikel tanah oleh bahan organik sehingga dapat menurunkan nilai berat isi tanah, penurunan nilai berat isi tanah juga diakibatkan adanya penambahan bahan organik ke dalam tanah sehingga massa padatan tanah menjadi lebih ringan, akibatnya nilai berat isi tanah menjadi semakin rendah, sebaliknya meningkatkan kemantapan serta konduktivitas hidrolis dari tanah. Sesuai dengan pendapat (Atmojo, 2012) bahwa penambahan bahan organik (pupuk kandang) akan meningkatkan pori total dan akan menurunkan berat volume tanah.

### **1.5 Kerangka Berpikir**

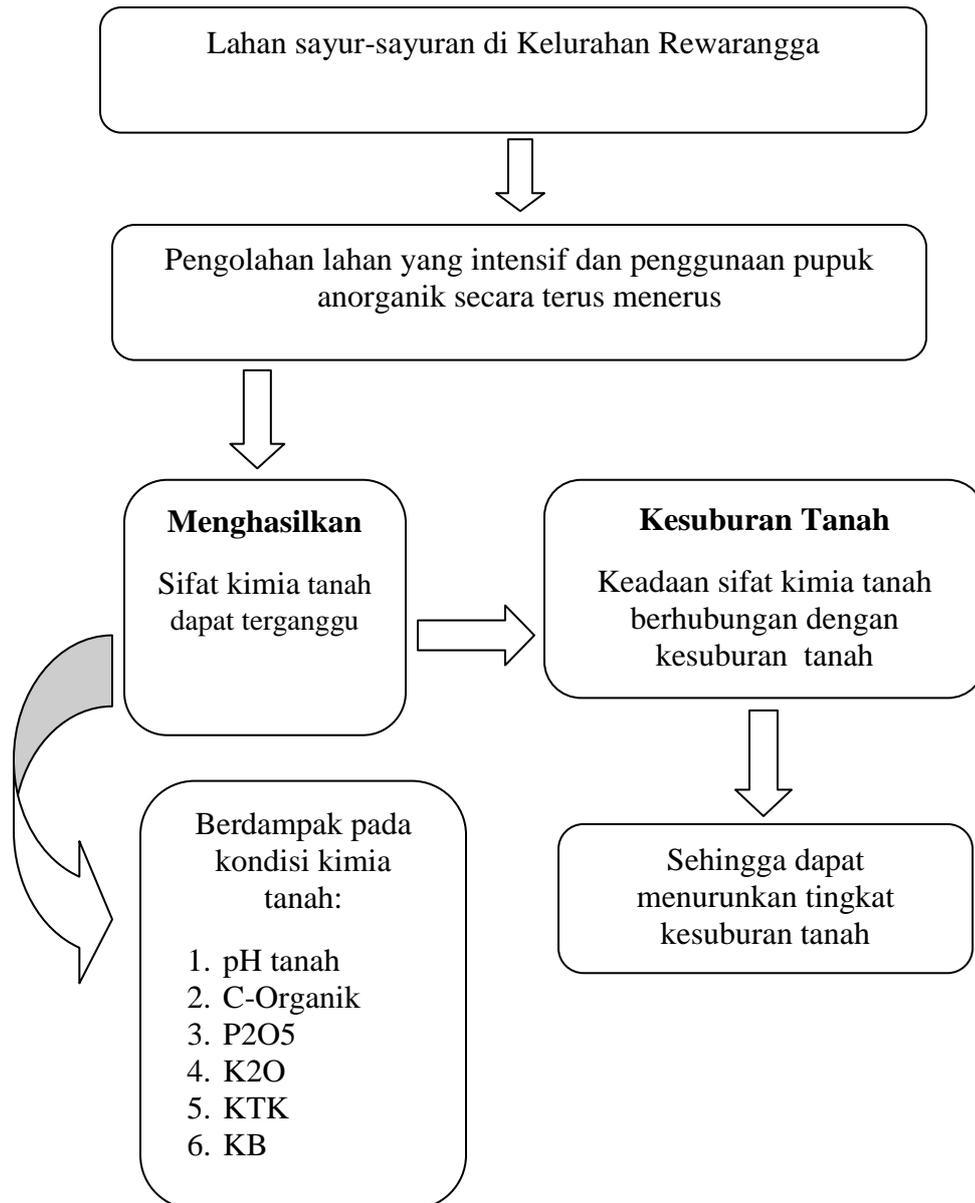
Tanah merupakan media tanam bagi tumbuhan dan menjadi faktor penting dalam pertanian. Karena itu, perlunya upaya untuk menjaga kesuburan suatu tanah yang dijadikan Lahan pertanian.

Lahan pertanian dengan tingkat pengolahan yang intensif sangat berpengaruh pada tingkat kesuburan tanah. Selain itu, Lahan pertanian dengan tingkat pengolahan tanah yang intensif tidak terhindar dari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dan berlebihan.

Salah satu Lahan pertanian dengan tingkat pengolahan yang intensif adalah Lahan pertanian yang membudidayakan sayur-sayuran. Hal ini terjadi juga pada Lahan pertanian di Kelurahan Rewarangga, yang ada di Kabupaten

Ende. karena itu perlu diamati tingkat kesuburan tanah serta sifat kimia tanahnya.

Adapun kerangka berpikir ini dapat lebih jelas dilihat dari gambar berikut:



**Gambar 2.5 Kerangka Berpikir**