# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan satu komponen lahan yang mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman, selain berfungsi sebagai tempat atau media tumbuh tanaman, menahan dan menyediakan air bagi tanaman, tanah juga berperan dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Ramli dkk (2014), mengemukakan pembentukan tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti iklim, bahan induk, topografi atau relief, organisme dan waktu. Perbedaan pengaruh dari berbagai faktor pembentukan tanah tersebut akan menghasilkan karakteristik tanah fisik, kimia maupun biologi yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kesuburan tanah yang bersangkutan.

Oleh karena itu, generalisasi statistik kesuburan tanah pada suatu lahan dengan lingkungan fisik yang berbeda sangat tidak releven. Secara umum tanah dapat dipelajari dengan pendekatan pedologi dan pendekatan edaphologi. Dijelaskan dalam Susanto (2005), ilmu yang mempelajari proses-proses pembentukan tanah beserta faktor-faktor pembentukannya, klasifikasi tanah, survei tanah, dan cara-cara pengamatan tanah dilapangan disebut pedologi. Dalam hal ini dipandang sebagai suatu benda alam yang dinamis dan tidak secara khusus dihubungkan dengan pertumbuhan tanaman. Sedangkan dalam edaphologi yang dipelajari adalah sifat-sifat tanah dan pengaruhnya

terhadap pertumbuhan tanaman, serta usaha-usaha yang perlu dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah (fisik, kimia dan biologi), bagi pertumbuhan tanaman seperti pemupukan, pengapuran dan lain-lain.

Unsur hara yang terkandung di dalam tanah meliputi unsur makro maupun unsur mikro, kandungan bahan organik, bahwa sangatlah penting memperhatikan keseimbangan hara dalam tanah. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro tersusun atas N, P, K, Ca, Mg, S, CHO sedangkan unsur hara mikro tersusun atas Fe, Mn, Mo, B, Zn, Cu, Cl, Na, Co. Ini merupakan nutrisi bagi tanaman yang harus tersedia dalam tanah sesuai peruntukannya. (FAO, 2012.).

Topografi wilayah Kabupaten Enrekang ini pada umumnya mempunyai wilayah topografi yang bervariasi berupa perbukitan, pegunungan, lembah dan sungai dengan ketinggian 47-3.293 m dari permukaan laut (dpl) serta tidak mempunyai wilayah pantai. Secara umum keadaan topografi wilayah Enrekang didominasi oleh bukti-bukti atau gunung-gunung yaitu sekitar 84,96% dari luas wilayah Kabupaten Enrekang sedangkan yang datar hanya 15,04%.

Sifat fisik tanah cukup menjadi kendala bagi pengembangan wilayah adalah kemiringan lahan pada wilayah Kabupaten Enrekang didominasi oleh kemiringan lahan 25-40%. Namun demikian areal lahan terbuka yang belum dimanfaatkan secara optimal masih banyak dan merupakan satu potensi yang dapat di kembangkan khususnya untuk

tanaman lahan kering baik tanaman perkebunan, buah-buahan, atau tanaman keras lainnya.

Struktur tanah Kabupaten Enrekang memiliki karakteristik yang kompleks dicirikan oleh morfologi wilayah yang bervarias. Berdasarkan morfologinya, maka wilayah Kabupaten Enrekang dapat dibagi menjadi enam (6) yaitu : (1) Brown *Farest soil* yang banyak terdapat di Kecamatan Cendana, (2) Mediterian coklat kekelabu-labuan banyak terdapat di wilayah Kecamatan Alla, Kecamatan Anggeraja, Kecamatan Baraka dan Kecamatan Enrekang, (3) Mediteran coklat banyak terdapat di Kecamatan Anggeraja dan Kecamatan Alla, (4) Podsolik coklat banyak terdapat di Kecamatan Enrekang, Kecamatan Maiwa, Kecamatan Anggeraja, dan Kecamatan Baraka, (5) Podsilok kekuningan banyak terdapat di Kecamatan Maiwa, Kecamatan Baraka dan Kecamatan Alla, (6) Podsolik Violet terdapat di Kecamatan Baraka dan Kecamatan Alla.

Desa Pepandungan merupakan salah satu desa yang terletek di Kecamatan Baraka Kabupaten Enrekang. Pemerintah Kabupaten Enrekang khususnya Dinas Pertanian menyatakan Desa Pepandungan memiliki luasan wilayah 45,16 ha, luas wilayah menurut penggunaan lahan tanaman hortikultura Bawang merah 8 ha, cabe rawit 4 ha dan cabai besar 3 ha, tanaman perkebunan kopi arabika 9 ha, cengkeh 6 ha, lada 5 ha dan tanaman pangan padi 10 ha (Balai Penyuluhan pertanian (BPP) Kecamatan Baraka), (2018).

Meskipun potensi lahan yang cukup luas, untuk pengembangan budidya tanaman pangan, sayuran dan perkebunan masih belum optimal disebabkan banyaknya permasalahan atau kendala yang dihadapi diantaranya terbatasnya data atau informasi mengenai karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah di areal atau kawasan budidaya tanaman. Hal ini menyebabkan dalam meningkatkan produktivitas lahan seperti kesulitan untuk mendapatkan jenis dan dosis pupuk yang tepat untuk mendukung produksi yang optimal dilahan tersebut.

Pemerintah Kabupaten Enrekang melalui Dinas Pertanian Kabupaten Enrekang mengatakan bahwa respon petani mengenai pengembangan bawang putih di Kabupaten Enrekang khususnya di Kecamatan Baraka Desa Pepandungan kurang minat untuk membudidayakan tanaman bawang putih. Alasan petani untuk tidak mau mengembangkan tanaman bawang putih umur panen relatif lama 4 bulan, rentan terhadap perubahan cuaca dan serangan jamur, produksi bawang putih yang sangat rendah, kualitas bibit yang ditanam sangat kecil, usaha budidaya bawang putih sangat mahal, kondisi tanah juga menjadi permasalahan dalam budidaya bawang putih, selain kondisi tanah yang menjadi permasalahan diantaranya adalah curah hujan menjadi pembatas.

Persoalan diatas diperparah lagi dengan kualitas bawang putih lokal yang sangat kecil dan sulit bersaing dengan bawang putin impor

yang ada di pasaran. Hal ini menunjukan bahwa pendapatan petani selama menanam bawang putih sangat rendah.

Dinas Pertanian dalam hal ini akan melakukan pengawalan dalam pengembangan usaha tani dengan memperhatikan strategi-strategi pengembangan bawang putih mulai dari penyiapan lahan, bibit dan pembudidayaan hingga proses pemasaran guna meningkatkan pendapatan petani. Dalam penentuan strategi tentunya petani dituntut untuk memperhatikan kedala dalam pembudidayaan bawang putih. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian yang berjudul karakteristik sifat kimia tanah untuk penggunaan lahan tanaman bawang putih.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui sejauh mana karakteristik sifat kimia tanah podsolik sebagai pembatas dalam budidaya bawang putih.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik sifat kimia tanah pada tanah podsolik coklat untuk penggunaan lahan tanaman bawang putih.

## 1.4. Manfaat Penelitia

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi untuk petani dan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Baraka. Khususnya kesesuaian tanah podsolik coklat sebagai pembatas dalam budidaya.

# BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Karakteristik Kimia Tanah

Tanah adalah lapisan bumi yang merupakan campuran dari pelapukan batuan dan jasad makhluk hidup yang telah mati dan membusuk, akibat pengaruh cuaca dan jasad mkhluk hidup tadi menjadi lapuk, mineral-mineral terurai (terlepas), dan kemudian membentuk tanah yang subur (Saridevi, 2013). Dan Hardjowigeno (2007) menyatakan bahwa kesuburan tanah hubungan unsur-unsur hara dalam tanah dengan pertumbuhan tanaman, pemupukan, dan usaha-usaha lain dalam memperbaiki sifat-sifat fisik tanah dan biologi tanah.

Sifat kimia tanah didefinisikan sebagai keseluruhan reaksi kimia yang berlangsung antara penyusun tanah serta bahan yang ditambahkan dalam bentuk pupuk ataupun penambah tanah lainnya. Faktor kecepatan bentuk reaksi kimia yang berlangsung dalam tanah mempunyai kisaran agak lebar, yakni sangat singkat. Pada umumnya raksi-reaksi yang terjadi dalam tanah diimbas oleh tindakan dan faktor lingkungan tertentu (Susanto,2005).

## 2.2. Karakteristik dan Penggunaan Lahan

Karakteristik lahan adalah suatu parameter lahan yang dapat diukur atau diestiminasi, misalnya kemiringan lereng, curah hujan tekstur tanah dan struktur tanah. Satuan parameter lahan dalam survei sumber daya lahan pada umumnya disertai deskripsi lahan. Kemampuan lahan

ditentukan oleh karakteristik lahan sebagai potensi dan pembatas kemampuan lahan. Karakteristik lahan tersebut meliputi: kemiringan lereng, jeluk tanah *(soil depth),* tingkat erosi, tekstur tanah permeabilitas, bahan kasar *(stoniness and rock out crop),* drainase, banjir dan salinitas. Menurut Arsyad (2010) kelas kemampuan lahan dibedakan menjadi 8 kelas. Kelas I, II, III, VII, VIII atau digarap untuk tanaman semusim *(arableland)* kelas V, VI, VII, VIII termasuk lahan yang dapat digarap *(unarableland).*

Penggunaan lahan sekarang ini merupakan pertanda adanya dinamika eksploitasi oleh manusia (baik perorangan atau masyarakat) terhadap sekumpulan sumber daya alam. Penggunaan lahan timbul sebagai akibat adanya kebutuhan dari aktivitas hidup manusia. Aktivitas manusia ini berupa tempat tinggal, mata pencaharian, transportasi dan lain-lain. Contoh daerah perkotaan biasanya banyak dibuat permukiman, perkantoran, dan *industry.* Berbeda dengan daerah pedesaan yang biasanya digunakan sebagai lahan pertanian, perkebunan, dan peternakan dimana lahan digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan pemilik lahan tersebut. Penduduk akan merubah penggunaan lahan yang dimiliki agar dapat menghasilkan keuntungan yang lebih besar.

## 2.3. Klasifikasi dan Morfologi Bawang Putih

### 2.3.1 Kalasifikasi Bawang Putih

sistematika tanaman bawang putih adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Klas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Liliflorae*

Famili : *Liliales atau Liliaceae*

Genus : *Allium*

Spesie : Allium sativum L.

### 2.3.2 Morfilogi Pawang Putih

Bawang putih *(Allium Sativum L) a*dalah herba semusim berumpun yang mempunyai ketinggian sekitar 60 cm. tanaman ini banyak ditanam di daerah pengunungan yang cukup mendapat sinar matahari.

**a. Daun**

Helaian daun bawang putih tipis dan tangkai buahnya padat *(solid),* berbeda dari daun tangkai. Daun bawang putih merupakan daun tunggal, berbentuk pita, tepi rata, ujung meruncing, beralur, dan panjang dapat mencapai 60 cm lebar hingga 1,5 cm. pangkal daun menebal, dan mengandung cadangan makanan yang disebut umbi, (Zulkarnain, 2016).

Daun tanaman bawang putih memiliki ciri morfologis yaitu berbentuk pita, pipih, lebar dan berukuran kecil serta melipat ke arah

dalam sehingga membentuk sudut pada pangkalnya. Satu tanaman bawang putih biasanya memiliki 8-11 helai daun. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau muda dengan kelopak daun yang tipis, kuat, dan membungkus kelopak daun yang yang lebih muda. Panjang daun bawang putih dapat mencapai 60 cm dengan lebar hingga 1,5 cm. Daun bawang putih yang masih hijau dan akan berubah menjadi putih setelah tua. (Samadi, 2000).

**b. Batang**

Batang merupakan batang semu, panjang bias mempunyai 30 cm dan tersusun pelepah daun yang tipis, namun kuat, (Zulkarnain, 2016). Salah satu fungsi batang adalah sebagai laju pengangkutan air dan mineral penting (unsur hara) yang di peroleh melalui penyerapan akar menuju daun dan sebagai lajur pengangkutan fotosintat hasil fotosintesis dari daun menuju seluruh tumbuhan. Batang bawang putih merupakan batang semu dan berbentuk cakram. Batang tersebut terletak pada bagian dasar atau pangkal umbi yang terbentuk dari pusat tajuk yang dibungkus daun-daun. (Samadi, 2000).

**c. Akar**

Akar terletak di batang pokok atau dibagian dasar umbi atau pun pangkal umbi yang berbentuk cakram. Sistem perakaran akar adalah serabut, pendek menghujam ke tanah, mudah goyang jika terkena air dan angin berlebihan, (Zulkarnain, 2016).

Tanaman bawang putih memiliki sistem perakaran dangkal yang berkembang dan menyebar disekitar permukaan tanah sampai pada kedalaman 10 cm. Bawang putih memiliki akar serabut dan terbentuk dipangkal bawah batang sebenarnya *(discus).* Akar tersebut tertanam dalam tanah sebagai alat untuk menyerap air dan unsur hara dari tanah. Sistem perakaran bawang putih menyebar ke segala arah, namun tidak terlalu dalam sehingga tidak tahan pada kondisi tanah yang kering (Samadi, 2000).

**d. Bunga**

Tanaman bawang putih dapat berbunga namun hanya pada varietas tertentu saja. Bunga bawang putih berupa bunga majemuk yang berbentuk bulat seperti bola, berwarna merah jambu, berukuran kecil, tangkainya pendek, dan bentuknya menyerupai umbi bawang. Bunga yang tumbuh dapat menghasilkan biji. Umumnya pada sebagian besar varietas, tangkai bunga tidak tumbuh keluar melainkan hanya sebagian bunga saja yang tampak keluar bahkan tidak sedikitpun bagian bunga yang keluar karena sudah gagal sewaktu masih berupa tunas (Wibowo, 2007).

**e. Umbi**

Umbi pada bawang putih berupa umbi majemuk berbentuk hampir bulat dengan diameter 4-6 cm yang terdiri atas 8-20 siung. Siung-siung tersebut bentuknya membulat pada bagian pungungnya dan bagian sampingnya agak lebar. Keseluruhan siung dibungkus oleh 3-5 lapis

selaput tipis berwarna putih. Sementara itu, setiap individu lagi oleh dua lapis selaput tipis dimana selaput luar berwana putih agak longgar, sedangkan selaput sebelah dalam berwarna pink keputihan dan melekat pada siung namun mudah di lepas, (Zulkarnain, 2016).

Umbi bawang putih tersusun dari beberapa siung yang masing-masing terbungkus oleh selaput tipis yang sebenarnya merupakan pelepah daun sehingga tampak seperti umbi yang berukuran besar, (Rukmana, 1995). Ukuran dan jumlah siung bawang putih bergantung pada varietasnya. Umbi bawang putih berbentuk bulat dan agak lonjong. Siung bawang putih tumbuh dari ketiak daun, kecuali ketiak daun paling luar. Jumlah siung untuk setiap umbi berbeda tergantung pada varietasnya. Bawang putih varietas lokal biasanya pada setiap umbinya tersusun 15-20 siung, (Samadi, 2000).

### 2.4. Syarat Tumbuh Bawang Putih

Untuk mendapatkan hasil panen yang berkualitas, bawang putih hendaknya di usahakan di lingkungan yang memenuhi kebutuhan syarat tumbuhnya. Oleh karena itu faktor tanah dan iklim dimana perlu di perhatikan agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi yang maksimal, (Zulkarnain, 2016).

Bawang putih dapat tumbuh pada berbagai ketinggian tempat bergantung pada varietas yang digunakan. Daerah penyebaran bawang putih di Indnesia yaitu Sumatera Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Lombok, dan Nusa Tenggara Timur. Daerah-daerah tersebut

mempunyai agroklimat yang sesuai untuk tanaman bawang putih sehingga daerah-daerah tersebut sampai saat ini merupakan daerah penghasil utama bawang putih (Ditjentan, 1997). Luas penanaman pada ketinggian di atas 700 meter dpl.

Bawang putih dapat hidup pada tanah dengan pH 5,5-7,5, namun hasil yang baik akan di peroleh bila bawang putih diusahakan pada tanah dengan pH 6,0-7,0. Pada tanah-tanah dengan pH yang terlalu rendah, penyerapan Ca dan N oleh tanaman akan terganggu, dan kekuranganya ketersediaan P, Ca, Mg, K dan Mo sementara itu, pada pH yang terlalu tinggi, sejumlah unsur hara mikro (Zn, Cu, B, Fe dan Mn) menjadi kurang tersedia, sedangkan P terserap oleh Ca, Mg, dan Na, (Zulkarnain, 2016).

Tanaman bawang putih dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah. Pada tanah yang ringan, gembur (bertekstur pasir atau lempung) dan mudah meneteskan air *(porous)* dapat menghasilkan umbi bawang putih yang lebih baik dari pada tanah yang berat seperti liat atau lempung. Kondisi tanah yang (*porous)* menstimulir perkembangan akar dan bulu-bulu akar sehingga serapan unsur hara akan berjalan dengan baik, (Suwandi, 2002).

Tanaman bawang putih kurang baik ditanam pada musim penghujan karena kondisi tanah terlalu basah, temperatur tinggi sehingga mempersulit perkembangan suing. Pengumbian pada bawang putih juga di pengaruhi oleh fotoperiodesitas dan peningkatan suhu hingga $25^0$C. Selain itu, pengumbian pada bawang putih juga tergantung pada suhu

lingkungan selama penyimpanan umbi bibit dan suhu lingkungan selama pertumbuhan tanaman sebelum pembentukan umbi. Suhu 0-10$^0$C yang di berikan pada umbi selama penyimpanan maupun pada tanaman di lapangan selam 30-60 hari dapat meningkatkan pembentukan umbi. Apabila umbi disimpan pada suhu diatas 25$^0$C dan tanaman dipelihara pada kisaran suhu yang sama, maka insisasi pengumbian tidak akan terjadi, (Zulkarnain, 2016).

## 2.5. Gambaran Umum Desa Pepandungan

Desa Pepandungan terletak di Kecamatan Baraka Kabupaten Enrekang yang memiliki topografi pegunungan dengan ketinggian 2.263 m dpl memiliki suhu 9$^o$C-27$^o$C dan curah hujan 1.858 mm/tahun dan 828 hh/tahaun. Adapun batas-batas wilayah desa pepandungan yaitu sebelah Utara berbatasan dengan Desa Tallung Ura, sebelah Timur berbatasan dengan hutan lindung Kabupaten Luwu, sebelah Selatan Berbatasan dengan Desa Kendenan dan Desa Bone-Bone, dan sebelah Barat berbatasan dengan Desa Salukanan.

Secara demografis penduduk Desa Pepandungan pada tahun 2018 sebanyak 2.257 jiwa, mereka mendiami keadan 3 (tiga) administrasi pemerintahan dusun yaitu Dusun Da'dah, Dusun Dante Koa, dan Dusun Buntu Riri. Ketiga dusun ini masing-masing berpotensi untuk mengembangkan palawija di sektor pertanian dan peternakan, yaitu bersawah dan berkebun yang luas tersebar di setiap. Dusun dengan luas lahan yang berbeda-beda.

Berkat hadirnya tenaga penyuluh dari dinas pertanian dan di tambah kemajuan teknologi perlahan-lahan sistem pertanian tradisional mulai di tinggalkan di ganti dengan sistem pertanian yang lebih maju. Seperti penentuan bibit unggul, penggunaan pupuk dan pestisida, serta teknologi pertanian penunjang lainnya seperti mesin pemotong rumput dan mesin traktor sehingga menghasilkan panen yang jauh lebih banyak. Kondisi wilayah yang produktif merupakan penunjang untuk pertanian.

## 2.6. Sifat Kimia Tanah

### 2.6.1 Analisis Tanah

Komponen kimia tanah berperan terbesar dalam menentukan sifat dan ciri tanah umumnya dan kesuburan tanah pada khususnya. Bahan aktif dari tanah yang berperan dalam menyerap dan mempertukarkan ion adalah bahan yang berbeda dalam bentuk koloid, yaitu liat dan bahan organik. Kedua bahan koloid ini berperan langsung atau tidak langsung dalam mengatur dan menyediakan hara bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh macam-macam faktor antara lain: sinar matahari, suhu, udara, air dan unsur hara tanah ( N, P, K dan lain-lain (Hardjowigeno, 2003).

Analisis tanah merupakan salah satu komponen untuk mengevaluasi kesuburan tanah terutama untuk menentukan rekomendasi pemupukan. Analisis tanah merupakan alat bantu untuk menilai kesuburan tanah, terutama analisis kuantitatif untuk keberadaan unsur

makro dan mikro. Analisis tanah secara akurat dilakukan di laboratorium. Analisis kimia dapat dipilah menjadi cara gravimitri, titimetri, spektrofotometri, falme fotometri dan lain-lain, (Budianta, dkk, 2013).

Analisis dapat dilakukan dengan menyiapkan bahan tanah melalui *dry digestion* (penyiapan kering) melalui penggabungan dalam tanur *(muffle furnance)* pada suhu mendekati $1000^0$C atau *wet gigestron* (penyiapan basah) dengan ekstrak. Ekstrak spesifik tergantung jenis hara yang ditentukan penyiapan kering umumnya untuk menganalisis unsur hara didalam tanah dan ekstrak untuk menentukan total hara dan untuk menentukan ketersediaan hara, (Budianta, dkk, 2013).

### 2.6.2 pH Tanah

Reaksi tanah menunjukan kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH (potensi hidrogen) menunjukan banyaknya konsentrasi ion unsur ($H^+$) di dalam tanah makin tinggi kadar ion $H^+$ ditentukan pula oleh ion $OH^-$ yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya $H^+$ (Hardjowigeno, 2007).

Pentinggnya pH tanah menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara di serap tanaman, umumnya unsur hara mudah di serap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pH tersebut kebanyakan unsur hara muda larut dalam air, menunjukan kemungkinan adanya unsur-unsur beracun dan mempengaruhi perkembangan mikroorganisme. Bakteri, jamur yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman akan

berkembang baik pada pH > 5,5 apa bila pH tanah terlalu rendah maka akan terhambat aktivitasnya, (Hardjowigeno, 2007).

Kebanyakan tanaman toleran terhadap pH tanah yang ekstrim rendah atau tinggi, asalkan dalam tanah tersebut tersedia hara yang cukup. Beberapa unsur hara tidak tersedia pada pH ekstrim, dan beberapa unsur lainnya berbeda pada tingkat meracun. Unsur hara yang dapat di pengaruhi oleh pH antara lain kalsium dan magnesium ditukar aluminium dan unsur mikro, ketersediaan fospor, perharaan yang berkaitan dengan aktivitas jasad mikro (Susanto, 2005).

## 2.7. Kandungan Unsur Makro Tanah

### 2.7.1 Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur hara esensial, menyusun sekitar 1,5% bobot tanaman dan berfungsi terutama dalam pembentukan protein. Nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah bahan organik tanah halus dan bahan organik kasar dan mikroorganisme nitrogen dari udara, pupuk dan air hujan.

Sumber nitrogen berasal dari atmosfer sebagai sumber primer, dan lainnya berasal dari aktvitas didalam tanah sebagai sumber sekunder. Fiksasi nitrogen secara simbiotik khususnya terdapat pada tanaman jenis *leguminosesae* sebagai bakteri tertentu. Bahan organik juga membebaskan Nitrogen dengan senyawa lainnya setelah mengalami proses dekomposisi oleh aktifitas jasad renik tanah.

Hilangnya Nitrogen dari tanah disebabkan karena di gunakan oleh tanaman atau mikroorganisme. Kandungan Nitrogen total umumnya berkisar antara 2000-4000 kg/ha pada lapisan 0-20 cm tetapi tersedia bagi tanaman hanya kurang 3% dari jumlah tersebut, (Hardjowigeno, 2003).

Manfaat dari Nitrogen adalah memacu pertumbuhan pada fase vegetatif, serta berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim dan persenyawaan lain. Nitrogen terdapat didalam tanah dalam bentuk organik dan anorganik, bentuk-bentuk organik meliputi $NH_4$, $NO_3$, $NO_2$, $N_2O$, dan unsur N lainnya tanaman menyerap unsur $NO_3$, bentuk lain juga dapat menyerap adalah $NH_4$ dan unsur bentuk $NO_3$. Selanjutnya, dalam siklus nitrogen organik didalam tanah mengalami mineralisasi sedangkan bahan mineral mengalami imobilisasi. Sebagian Nitrogen terangkut, sebagian kembali sebagai residu tanaman, hilang ke atmosper dan kembali lagi, hilang melalui pencucian dan bertambah lagi melalui pemupukan. Ada yang hilang atau bertambah karena pengendapan.

### 2.7.2 Fospor (P)

Unsur fospor (P) dalam tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan dan mineral-mineral di dalam tanah. Fospor paling mudah di serap oleh tanaman pada pH sekitar 6-7. Dalam siklus fospor terlihat bahwa kadar larutan fospor merupakan hasil keseimbangan antara suplai dari pelapukan mineral-mineral fospor, pelarut *(solubilitas)* fospor terfiksasi dan mineralisasi fospor organik dan kehilangan fospor berupa imobilisasi oleh

tanaman fiksasi dan perlindian didalam tanah. Terdapat dua jenis fospor yaitu fospor organik dan fospor anorganik, (Leiwakabessy, 1988).

Manfaat dari fospor untuk tanah antara lain ialah sebagai berikut :

1. Berfungsi utuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman.
2. Merangsang pembungaan dan pembuahan.
3. Merangsang pertumbuhan akar.
4. Merangsang pertumbuhan biji.
5. Merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel.

Bentuk fospor organik biasanya terdapat banyak di lapisan atas yang lebih kaya akan bahan organik. Kadar fospor organik dalam bahan organik kurang lebih sama kadarnya dalam tanaman yaitu 0,2-0,5%. Tanah-tanah tua di Indonesia (padsolik dan latosol) umumnya berkadar alami fospor rendah dan berdaya fiksasi tinggi, sehingga penanaman tanpa memperhatikan suplai fospor kemungkinan besar akan gagal akibat defisiensi fospor, jika kekurang fospor pembelahan sel pada tanaman terhambat dan pertumbuhannya kerdil, (Foth, 1994).

### 2.7.3 Kalium (K)

Kalium merupakan hara ketiga setelah Nitrogen dan fospor yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion $K^+$. Muatan postif dari kalium akan membantu menetralisir muatan listrik yang disebabkan oleh muatan negatif nitra, fosfat, atau unsur lainnya. Hakim et al, (1986), menyatakan bahwa ketersediaan 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 ketanah. 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 melimpah. Kalium dalam tanah ditemukan dalam mineral-mineral yang terlapuk dan melepaskan ion-ion adsorpsi pada kation tertukar dan cepat tersedia untuk diserap tanaman, (Hardjowigeno, 2007).

Adapun fungsi dari Kalium dalam tanah antara lain :

**1.** Berfungsi dalam proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air.

**2.** Meningkatkan daya tahan atau kekebalan tanaman terhadap penyakit.

Tanaman yang kekurangan unsur K gejala yang diperlihatkan dengan adanya batang dan daun menjadi lemas atau rebah, daun berwarna hijau gelap kebiruan tidak hijau segar dan sehat, ujung daun menguning dan kering, timbul bercak coklat pada pucuk daun.

### 2.7.4 Kalsium (Ca)

Kalsium tergolong dalam unsur-unsur mineral esensial sekunder seperti magnesium dan belerang $Ca^{2+}$ dalam larutan dapat larut karena di serap tanaman, diambil jasad renik oleh kompleks adsorpsi tanah

mengendap kembali sebagai endapan-endapan sekunder dan tercuci adapun manfaat dari Kalsium adalah mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan biji serta menguatkan batang dan membantu keberhasilan penyerbukan, membantu pemecahan sel, membantu aktivitas beberapa enzim, (Leiwakabessy, 1988).

### 2.7.5 Magnesium (Mg)

Magnesium merupakan unsur pembentuk klorofil. Seperti halnya beberapa unsur hara lainnya. Kekurangan magnesium mengakibatkan perubahan warna yang khas pada daun. Kadang-kadang pengguguran daun sebelum waktunya merupakan akibat dari kekurangan magnesium, (Hanafiah, 2005).

## 2.8. KandunganHara Mikro Tanah

### 2.8.1 Besi (Fe)

Besi (Fe) merupakan unsur mikro yang diserap dalam bentuk ion feri ($Fe^{3+}$) atau pun fero ($Fe^{2+}$). Fe dapat diserap dalam bentuk khelet (ikatan logam dengan bahan organik). Mineral Fe antara lain olivin, pirit, siderit ($FeCO_3$), gutit (FeOOH), magnetit ($Fe_3O_4$), hematit ($FeO_3$), dan ilmenit ($FeTiO_3$). Besi dapat juga diserap dalam bentuk khelet, sehingga pupuk Fe dibuat dalam bentuk khelet. Khelet Fe biasa digunakan adalah Fe-EDTA, Fe-DTPA dan khelet yang lain. Fe dalam tanaman sekitar 80% yang terdapat dalam kloroplas atau sitoplasma. Penyerapan Fe lewat daun dianggap lebih cepat dibanding penyerapan lewat akar, terutama

pada tanaman yang mengalami defisiensi Fe. Dengan demikian pemupukan lewat daun sering digunakan lebih ekonomis dan efisien, (Hardjowigeno, 2007).

Fungsi Fe antara lain sebagai penyusun klorofil, protein, enzim, dan beberapa dalam perkembangan kloroplas Fe prifirin. Kerja katalase dan peroksidase digambarkan secara ringkas sebagai berikut:

Katalase : $H_2O + H_2O + O_2 + 2\ H_2O$

Peroksidase : $AH_2 + H_2O + A + H_2O$

Fungsi lain Fe ialah sebagai pelaksana pemindahan elektron dalam proses metabolisme. Proses tersebut misalnya $N_2$, reduktase solfat, ruktase nitrat. Kekurangan Fe menyebabkan terhambatnya pembentukan klorofil dan akhirnya juga penyusun protein menjadi tidak sempurna. Defisiensi Fe menyebabkan kenaikan kadar asam amino pada daun dan penurunan jumlah ribosom secara drastis. Penurunan kadar pigmen dan protein dapat disebabkan oleh kekurangan Fe dan juga akan mengakibatkan pengurangan aktivitas semua enzim, (Hardjowigeno, 2007).

### 2.8.2 Mangan (Mn)

Mangan di serap dalam bentuk ion $Mn^{2+}$ seperti hara mikro lainnya, Mangan di anggap dapat diserap dalam bentuk kompleks khelat dan pemupukan Mangan sering disemprotkan lewat daun. Mangan dalam tanaman tidak dapat bergerak atau beralih tempat dari logam yang satu ke

organ yang lain yang membutuhkan. Mangan terdapat dalam tanah berbentuk senyawa oksida, karbonat, dan silikat dengan nama pirolusit ($MnO_2$), manganit (MNO(OH)), rhodochrosit ($MnCO_3$), dan rhodoinit ($MnSiO_3$). Mangan umumnya terdapat dalam bentuk primer, terutama dalam bahan ferro magnesium. Mangan dilepaskan dari batuan karena proses pelapukan batuan, hasil pelapukan batuan adalah mineral sekunder terutama pirolusit ($MnO_2$) dan manganit (MnO(OH)). Kadar Mangan dalam tanah sekitar 300 sampai 2000 ppm, (Hardjowigeno, 2007)

### 2.8.3 Seng (Zn)

Seng di serap oleh tanaman dalam bentuk ion $Zn^{2+}$ dan dalam tanah alkalis mungkin diserap dalam bentuk monovalent Zn $(OH)_2$. Di samping itu, seng diserap dalam bentuk khelet, misalnya Zn-ETDA. Seperti unsur mikro lain, seng dapat diserap lewat daun. Kadar seng dalam tanah berkisar antara 16-300 ppm, sedangkan kadar seng dalam tanaman berksar 20-70 ppm. Mineral seng yang ada dalam tanah antara lain sulfide (ZnS), spalerit [(ZnFe)S], smithzonte ($ZnCO_3$), zinkit (ZnO), wellemit ($ZnSiO_3$, dan $ZnSiO_4$). Fungsi seng yaitu pengaktif enzim anolase, aldilase, asam oksalat dekarbosilase, sistein desulfihidrase, histidin deaminase super oksida demutase (SOD), dehydrogenase, karbonanhidrase, peoteinase, dan peptidase, juga perperan dalam biosintesis auxin, pemanjangan sel dan ruas batang (Hardjowigeno, 2007)

Ketersediaan seng menurun dengan naiknya pH, pengapuran yang berlebihan sering menyebabkan ketersediaan seng menurun. Tanah yang

mempunyai pH tinggi sering menunjukkan adanya gejala defisiensi seng, terutama pada tanah berkapur, adapun gejala defisiensi seng yaitu tanaman kerdil, ruas-ruas batang memendek, daun mengecil dan mengumpul *(resetting*) dan klorosis pada daun-daun dan intermedier serta adanya nekrosis, (Hardjowigeno, 2007)

### 2.8.4 Tembaga (Cu)

Tembaga (Cu) diserap dalam bentuk ion $Cu^{2+}$ dan dapat mungkin diserap dalam bentuk senyawa kompleks organik, misalnya Cu-EDTA *(Cu-ethilen diamine tetra acetate acid)*. Dalam getah tanaman baik dalam xylem maupun floem hampir semua Cu membentuk kompleks senyawa asam amino. Tembaga dalam akar tanaman dan dalam xylem >99% dalam bentuk kompleks. Dalam tanah, tembaga berbentuk senyawa dengan S, O,$CO_3$ dan $SiO_4$ misalnya kalkosit ($Cu_2S$) kovelit (CuS), kalkopirit ($CuFeS_2$), borinit ($Cu_5FeS_4$), luvigit ($Cu_3AsS_4$), tetrahidrit ($CuFe.12SO_4S_3$), kufirit ($Cu_2O$), sinorit (CuO), malasit [$Cu_2(OH)_2CO_3$], adirit [($Cu_3(OH)_2(CO_3)$], brosanit [$Cu_4(OH)_6SO_4$], (Hardjowigeno, 2007)

Kebanyakan tembaga terdapat dalam kloroplas (>50%) dan di ikat oleh plastosianin. Senyawa ini mempunyai berat molekul sekitar 10.000 dan masing-masing molekul mengandung satu atom tembaga. Hara mikro tembaga berpengaruh pada kloropil, karotenoid, plastokuinon, dan plastosianin. Fungsi dan peranan tembaga antara lain: mengaktifkan enzim sitokrom-oksidase askorbit-oksidase, asam butirat-penolase dan lastase. Berperan dalam metabolism protein dan karbohidrat berperan

terhadap perkembangan tanaman generatif, berperan terhadap fiksasi nitrogen secara simbiotis dan penyusunan lignin. Adapun gejala defisiensi kekurangan tembaga, yaitu pembungaan dan pembuahan terganggu, warna daun muda kuning dan kerdil, daun-daun lemah, layu dan pucuk mengering serta batang dan tangkai daun lemah, (Hardjowigeno, 2007)

### 2.8.5 Molibdenum (Mo)

Molibdenum diserap dalam bentuk ion $MoO^4$.Variasi antara titik kritik dengan toksis relativ besar. Bila tanaman terlalu tiinggi, selain toksis bagi tanaman juga berbahaya bagi hewan yang memakannya. Halini agak berbeda dengan sifat hara mikro lainnya. Pada daun kapas, kadar Mo sekitar 1500 ppm. Umumnya tanah mineral cukup mengandung Mo. Mineral lempung yang terdapat dalam tanah antara lain molibderitv (MoS), powelit [$(CaMa)_3 8H_2O$], (Hardjowigeno, 2007)

Molibdenum (Mo) dalam larutan sebagai kation ataupun anion. Pada tanah gambut atau tanah organik sering terlihat adanya gejala defisiensi Mo. Walaupun demikian dengan senyawa organik Mo membentuk senyawa khelet yang melindungi Mo dari pencucian air. Tanah yang disawahkan menyebabkan kenaikan ketersediaan Moliddenum dalam tanah. Halini disebabkan karena dilepaskannya Molibdenum dari ikatan Fe (III) oksida menjadi Fe (II) oksida hidrat. Fungsi Molobdenum dalam tanaman adalah mengaktifkan enzim nitrogenase, nitrat reduktase, dan xanthine oksidse. Gejala yang timbul Karen kekurangan Molibdenum hampir menyerupai kekurangan N. Kekurangan

Molibdenum dapat menghambat pertumbuhan tanaman, daun menjadi pucat dan mati dan pembentukan bunga terlambat. Gejala defisiensi Molibdenum dimulai dari daun tengah dan daun bawah daun menjadi kering kelayuan, tepi daun menggulung dan daun umumnya sempit. Bila defisiensi berat, maka lamina hanya terbentuk sedikit sehingga kelihatan tulang-tulang daun lebih dominan, (Hardjowigeno, 2007)

### 2.8.6 Boron (B)

Boron dalam tanah terutama sebagai asam borat ($H_2BO_3$) dan kadarnya berkisar antara 7-80 ppm. Boron dalam tanah umumnya berupa ion borat hidrat $B(OH)^{4-}$. Boron tersedia untuk tanaman hanya sekita 5% dari kadar total boron dalam tanah. Boron ditransportasikan dari larutan tanah ke akar tanaman melalui proses aliran massa dan difusi. Selain itu, boron sering terdapat dalam bentuk senyawa organik. Boron juga terjerap dalam kisi mineral lempung melalui proses subtitusi isomorfik dengan $Al^{3+}$ dan atau $Si^{4+.}$ (Hardjowigeno, 2007)

Mineral dalam tanah yang mengandung boron antara lain turmalin [$(H_2MgNaAl_3(Bo)_2Si_4O_2)C_{20}$] yang mengandung 3-4%. Boron mineral terbentuk dari batuan asam dan sedimen yang telah mengalami metamorphosis. Mineral lini yang mengandung boron adalah kernit ($Na_2B_4O_7.4H_2O$), kolamit ($Ca_2B_6O_{11}.5H_2O$), uleksit $(NaCaB_5)_9.8H_2O$) dan aksinat. Boron diikat oleh mineral tanah, terutama seskuioksida ($Al_2O_3$+$Fe_2O_3$). Boron berperan dalam pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel, permabilitas memran, dan perkecambahan serbuk sari.

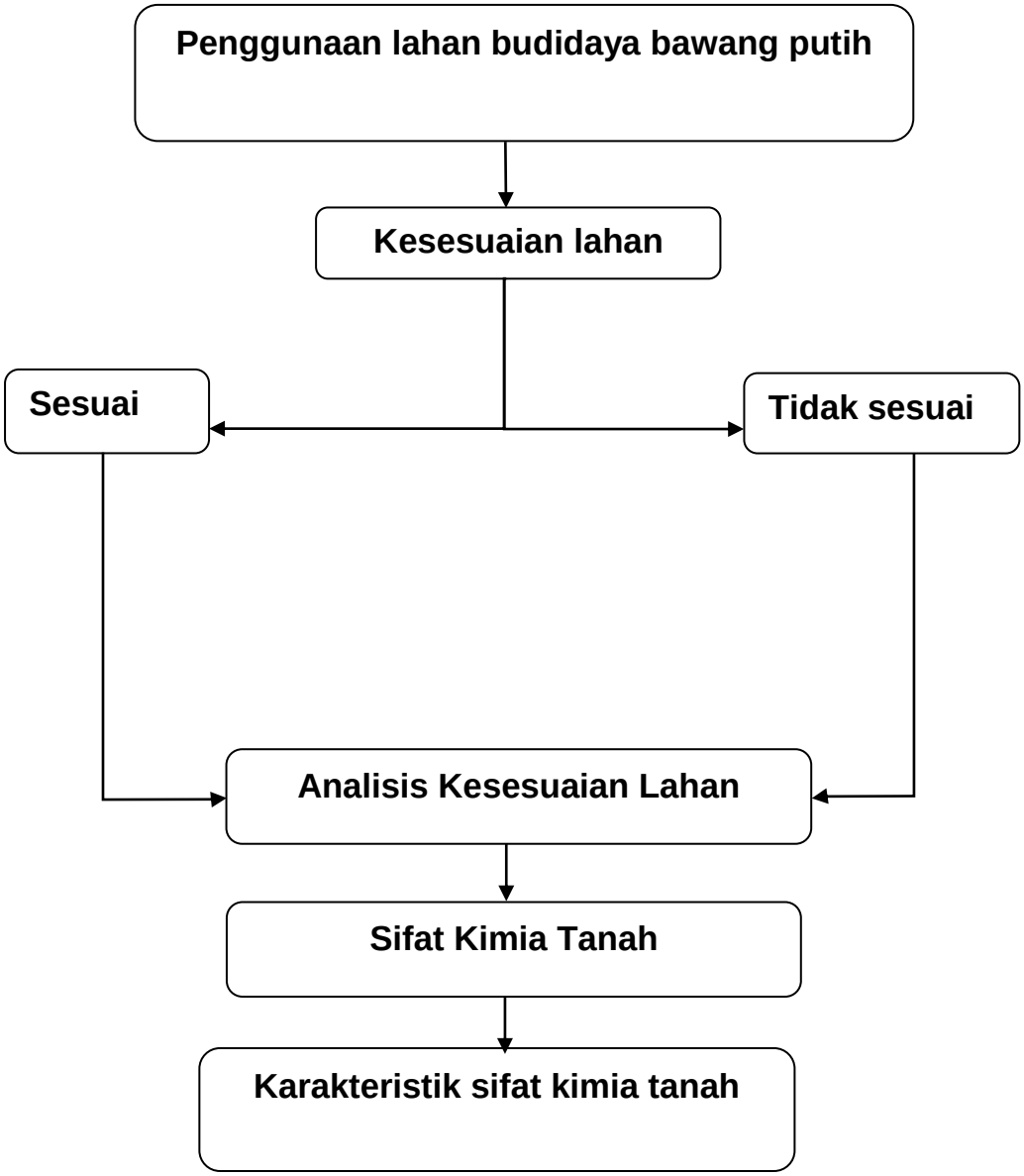
Gejala disfensiasi hara mikro antara lain pertumbuhan terhambat pada jaringan mariestematik (pucuk akar), mati pucuk *(die back)*, mobilitas rendah, buah yang sedang berkembang sangat rentan, mudah terserang penyakit, (Hardjowigeno, 2007).

### 2.8.7 Klor (Cl)

Klor merupakan unsur diserap dalam bentuk ion $Cl^-$oleh akar tanaman dan dapat diserap pula gas atau larutan oleh bagian atas tanaman, misalnya daun. Kadar klor dalam tanaman sekitar 2000-20.000 ppm berat tanaman kering. Kadar klor yang terbaik pada tanaman adalah 340-1200 ppm dan dianggap masih dalam kisaran hara mikro. Klor dalam tanah tidak diikat oleh mineral, sehingga sangat mobil dan mudah tercuci oleh air drainase. Sumber klor sering berasal dari air hujan, oleh karena itu, hara Cl kebanyakan bukan menimbulkan defisiensi, tetapi justru menimbulkan masalah keracunan tanaman. Klor berfungsi sebagai pemindahan hara tanaman, meningkatkan osmosis, mencegah kehilangan air yang tidak seimbang, memperbaiki penyerapan ion lain. Untuk tanaman kelapa dan kelapa sawit dianggap hara makro yang penting dan juga berperan dalam fotosintesis II dari proses Fotosintesis, (Sarief,2005).

# BAB III. KERANGKA PIKIR PENELITIAN

## 3.1. Kerangka Pikir




Gambar 1. Alur penelitian.

## 3.2. Hipotesis Penelitian

1. Untuk mengetahui karakteristik sifat kimia tanah untuk penggunaan lahan dalam pengembangan bawang putih.
2. Apakah ada faktor pembatas yang mempengaruhi budidaya bawang putih.

# BAB IV. METODE PENELITIAN

## 4.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan yaitu bulan Agustus-Oktober 2020 di Desa Pepandungan Kecamatan Baraka Kabupaten Enrekang, dengan lokasi survei dan pengambilan sampel tanah di lakukan pada lahan untuk tanaman bawang putih. Analisis sampel tanah di lakukan di laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, dan Air, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

## 4.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik, kertas label, hekter, linggis, pH meter (Demetra Pat 193478), GPS (Garmin), dan kamera canon. Sedangkan bahan yang digunakan adalah contoh tanah utuh, yang diambil dari lapisan tanah tertentu dalam keadaan tidak terganggu, sehingga kondisinya menyerupai kondisi di lapangan. Bahan-bahan analisis sifat kimia tanah di laboratorium.

## 4.3. Metode Penelitian

### 4.3.1. Survei

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei pada lahan yang diperuntukan tanaman bawang putih di Desa Pepandungan Kecamatan Baraka Kabupaten Enrekang dengan mengukur pH tanah dan ketinggian tempat (mdpl).

### 4.3.2. Metode Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah pada sampel yang pertama dilakukan dengan cara yaitu hanya menentukan satu titik lokasi pengambilan sampel tanah. Pengambilan sampel tanah hanya terbatas pada topsoil saja diambil pada kedalaman 20 cm. Sampel tanah diambil dalam keadaan lembab, tidak terlalu basah atau kering, menggunakan linggis, kemudian di masukkan kedalam kantong plastik dan di berikan label.

Pengambilan sampel tanah pada sampel yang kedua di lakukan dengan cara siqsak, dengan cara mengambil tujuh titik sampel tanah kemudian di kompositkan menjadi satu sampel tanah. Pengambilan sampel tanah hanya terbatas pada lapisa topsoil saja pada kedalaman 20 cm, sampel tanah di ambil dalam keadaan lembab, tidak terlalu basah atau kering, sampel tanah di ambil menggunakan linggis, kemudian di masukkan kedalam kantong plastik.

### 4.3.3. Pengukuran pH Tanah dan Ketinggian Tempat (mdpl)

Cara pengukuran pH tanah dilokasi penelitian yaitu dengan menggunakan alat pengukur pH (Demetra Pat 193478) yang ditancapkan di lahan yang akan diambil sampel tanahnya. Sedangkan pengukuran ketinggian tempat dilakukan dengan cara memotret lokasi yang akan di ambil sampel tanahnya menggunakan (Open Camera) hasil pemotretan yang diambil langsung kelihatan hasilnya pada foto lahan yang diambil.

### 4.4. Analisis Kimia Tanah

Sampel tanah yang telah diperoleh dari lahan yang di peruntukkan untuk tanaman bawang putih yang telah di kompositkan kemudian di analisis di laboratorium, Tanah, Tanaman, Pupuk, dan Air, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

### 4.5. Parameter Pengamatan

Analisis tanah mencakup sifat kimia tanah yaitu pH, ketinggian tempat (mdpl), unsur hara makro meliputi : Nitrogen (N), Fospor (P), Kalium (K), Sulfur (S), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan unsur hara mikro meliputi : Natrium (Na), Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Nikel (Ni).

Analisis sampel tanah di lakukan di laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, dan Air, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Dengan menganalisis menggunakan metode AAS dan tanur. Metode spektrofotometri serapan atom (AAS) adalah salah satu alat yang digunakan pada metode analisis penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan absorbsi radiasi oleh atom-atom bebas unsur tersebut.

Cara kerja metode spektrofotometer serapan atom (AAS) pertama-tama gas dibuka terlebih dahulu, kemudian kompresor lalu *ducting mainunit* dan komputer secara berurutan, di buka program SAA (sfctrum *analyse specialist)* kemudian muncul perintah ‘’apakah ingin mengganti lampu katoda, dipilih yes untuk masuk ke menu *individual commad*

dimasukkan lampu katoda yang di pasang kedalam kotak dialog, kemudian kliki setup, kemudian soket lampu katoda akan berputar menuju posisi paling atas supaya lampu katoda yang baru dapat diganti atau ditambahkan dengan mudah. Jika tidak ingin mengganti lampu katoda yang baru, pada program SAS 3.0 dipilih menu select element and working mode. Dipilih unsur yang akan dianalisis dengan mengklik langsung pada simbul unsur yang diinginkan, jika telah selesai klik ok, kemudian muncul tampilan condition settings. Diatur parameter yang dianalisis dengan mensetting fuel flow : 1,2 ; measurement ; oncentration ;number of sample : 2; unit concentration : ppm;number of standard : 3; standar list : 1 ppm, 3 ppm, 9 ppm, nada perintah untuk pengukuran ulang dilakukan pengukuran blangko.

# BAB V. HASIL DAN PEMBAHSAN

## 5.1. Hasil Analisis Karakteristik dan Kesesuaian Lahan

Berdasarkan hasil pengukuran pH tanah, ketinggian tempat (mdpl) di lokasi penelitian dan hasil analisis di laboratorium menunjukan bahwa kesesuaian lahan dan potensi untuk tanaman bawang putih di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sampel tanah untuk karakteristik penggunaan lahan tanaman bawang putih di Desa Pepandungan Kecamatan Baraka

| No. | Parameter yang diamati | Nilai | Kriteria | Syarat Tumbuh | Akutual |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Temperatur rata-rata ($^0$C) | 23 | Baik | 15-25$^0$C | Sesuai |
| 2. | Curah hujan (mm) | 828 | Baik | 350-800 mm/tahun | Sesuai |
| 3. | Ph | 6,8 | Netral | 6,0-7,0 | Sesuai |
| 4. | Ketinggian tempat (mdpl) | 1.205 | Tinggi | 600-1.200 | sesuai |
| | **Unsure Hara Makro** | | | | |
| 5. | Nitrogen | 0,15 % | Sangat Rendah | | Tidak Sesuai |
| 6. | Sulfur (S) | 0,09% | Sangat Rendah | | Tidak Sesuai |
| 7. | Fospor (P) | 1.487 ppm | Sangat Tinggi | | Tidak Sesuai |
| 8. | Kalium (K) | 401 ppm | Tinggi | | Sesuai |
| 9. | Kalsium (Ca) | 868 ppm | Tinggi | | Sesuai |
| 10. | Magnesium (Mg) | 656 ppm | Tinggi | | Sesuai |
| | **Unsur Hara mikro** | | | | |
| 11. | Natrium (Na) | 279 ppm | Tinggi | | Tidak Sesuai |
| 12. | Besi (Fe) | 14488 ppm | Sangat Tinggi | | Tidak Sesuai |
| 13. | Mangan (Mn) | 1646 ppm | Sangat Tinggi | | Tidak Sesuai |
| 14. | Tembaga (Cu) | 11 ppm | Rendah | | Tidak Sesuai |
| 15. | Nikel (Ni) | 222 ppm | Tinggi | | Tidak Sesuai |

Suber data : Balai pengkajian teknologi Pertanian Kabupaten Maros Sulawesi selatan tahun 2020.

## 5.2. Pembahasan

### 5.2.1. pH tanah

Unsur yang menyebabkan masam atau netralnya pH di dalam tanah adalah unsur Kalium (Ca), Magnesium (Mg), Tembaga (Cu), dan Besi (Fe). Unsur ini dapat mempengaruhi pH tanah apabila Unsur Ca, Mg, Dan Cu kurang di dalam tanah. Hal ini bisa menyebabkan rendahnya pH didalam tanah. Unsur Kalsium, Magnesium, dan Tembaga setelah dianalisis di laboratorium diperoleh tinggi sehingga pH tanah setelah dilakukan pengukuran diperoleh hasil netral yaitu 6,8. Netralnya pH pada Lokasi penelitian ini, ada pengaruhnya pada unsur Kalsium, Magnesium, dan tembaga yang cukup tersedia di dalam tanah. Besi juga dapat mempengaruhi pH tanah apabila unsur besi berlebihan di dalam tanah hal ini juga dapat mempengaruhi kemasaman tanah.

Ketersediaan unsur hara dalam tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa unsur yaitu Mn, Fe, Al, N, K, Ca, Mg, dan S. Unsur ini cenderung menikatkan dan menurunkan status pH dalam tanah. Apabila unsur Ca, Mg, Dan Cu tersedia didalam tanah ini dapat mempengaruhi dan apabila ketersediaan unsur al, Fe, dan Mn tersedia melebihi kebutuhan tanah ini dapat mempengaruhi pH tanah dan bahkan dapat menyebabkan keracunan bagi tanaman. Tanah dapat bersifat masam apabila tanah kekurangan Kalsium, Magnesium, Kalium, dan Natrium dan apabila Nitrogen, Besi, dan Mangan terlalu banyak tersedia dalam tanah ini juga dapat menyebabkan tanah memjadi masam (Triharto et. al, 2014).

Derajat kemasaman tanah (pH) yang paling di sukai bawang putih berkisar 6,7. Namun bawang putih masih toleran terhadap pH 5,5-7,5. Derajat kemasaman tanah pH merupakan aspek kimia tanah yang dapat dipertukarkan. Nilai pH tidak sekedar menunjukan suatu tanah masam atau alkalis tetapi juga memberikan informasi tentang sifat-sifat tanah yang lain (Siswanto, 2007).

### 5.2.2. Ketinggian Tempat (mdpl)

Hasil yang diperoleh setelah dilakukan pengukuran ketinggian tempat (mdpl), curah hujan, dan suhu kelembaban di lapangan pada lokasi penelitian diperoleh sebesar 1.205 mdpl, curah hujan 828 mm/tahun, 23$^{o}$C. Pembatas yang diperoleh curah hujan karena curah hujan tidak dapat diperbaiki. Menurut Syamsih dan Tajuddin (2003), bahwa bawang putih dapat tumbuh pada ketinggian 600-1.200 mdpl, curah hujan 800-2.000 mm/tahun suhu udara 15$^{o}$C-25$^{o}$C. Tanaman bawang putih tidak membutuhkan kelembaban yang tinggi.




Gambar 2. Lokasi penelitian dan tempat pengambilan

Menurut balai pengkajian pertanian Jawa Timur bawang putih dapat tumbuh pada ketinggian tempat 1.700 m (dpl) dataran tinggi lebih besar dari pada dataran rendah. Diantara medium daerah penanaman bawang putih terbaik berada pada ketinggian 1.200 m (dpl). Daerah penyebaran bawang putih di Indonesia yaitu Sumatra Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah, Bali, Lombok dan Nusa Tenggara Timur. Daerah-daerah tersebut mempunyai agroklimat yang sesuai untuk bawang putih sehingga daerah-daerah tersebut sampai saat ini merupakan daerah penghasil bawang putih.

Bawang putih di berbagai ketinggian tempat, tergantung pada varietas yang di tanam. Jenis bawang putih dataran tinggi tumbuh baik pada ketinggian 600-1.1000 m dpl sementara jenis bawang putih untuk dataran rendah cocok di tanam pada ketinggian 200-500 m dpl. Di Indonesia bawang putih banyak di tanam pada ketinggian 600-1.200 m dpl, (Balai Pengkajian Pertanian Jawa timur, 2008).

Jenis tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman bawang putih adalah yang subur gembur, areasi baik, drainase baik dan banyak mengandung bahan organik. Tanah yang cocok untuk bawang putih adalah yang bertekstur lempung berpasir atau lempung berdebu dengan tekstur gembur seperti tanah regosol, latosol, alluvial, gromosol dan ultisol, (Balai Pengkajian Pertanian Jawa timur, 2008).

### 5.2.3. Karakteristik Sifat Kimia Tanah

#### 5.2.3.1. Unsur hara makro

**1. Nitrogen (N)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium diperoleh sebesar 0,15% (tergolong sangat rendah). Keadan ini disebabkan karena kandungan Nitrogen (N) jumlah yang sedikit didalam tanah sedangkan yang terangkut oleh tanaman berupa hasil panen setiap musim sangat banyak. Selain itu Nitrogen (N), sering hilang karena pencucian dan penguapan sehingga ketersediaannya dalam sangat kecil. Oleh karena itu, pengawetan dan pengendalian unsur ini sangatlah penting (Purwono dan Harsono, 2005), selanjutnya tantangan terbesar dalam kegiatan pertanian saat ini adalah peningkatan efisiensi penyediaan Nitrogen (N), kehilangan Nitrogen (N) dan dampak negatif yang ditimbulkan.

Nitrogen merupakan unsur hara makro tanaman yang sering menjadi pembatas pada tanah. Unsur nitrogen sering tidak tercukupi untuk tanaman dikarenakan ketersediaan unsur nitrogen sering menjadi masalah bagi tanah. Ketersediaan nitrogen menjadi masalah pada lahan pertanian sebabkan pupuk nitrogen yang ada di dalam tanah sering tercuci dan menguap terutama pada daerah yang memiliki curah hujan dan suhu yang tinggi, (Brady, 1990).

Nitrogen adalah salah satu unsur hara esensial dengan tingkat ketersediaan yang rendah didalam tanah, karena mudah hilang melalui

proses penguapan dan pencucian. Sumber utama nitrogen adalah bahan organik, yang kemudian akan mengalami proses mineralisasi yaitu konversi nitrogen oleh mikrooganisme dari nitrogen organik (protein dan senyawa amina) menjadi bentuk anorganik. Nitrogen adalah salah satu unsur utama yang sangat penting dalam seluruh proses biokimia tanaman. Didalam tanah, sumber utama nitrogen adalah bahan organik, pupuk kandang, sisa tanaman yang terdekomposisi fiksasi nitrogen biologis, air irigasi dan pupuk anorganik, (Crohn, 2004).

Salah satu upaya untuk mengurangi pencucian hara nitrogen sekaligus untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk nitrogen pada tanah antara lain dengan menggunakan *biochar,* selain *biochar* pupuk kandang juga bisa di tambahkan supaya nitrogen cukup tersedia didalam tanah.

**2. Fospor (P)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium diperoleh sebesar 1.487 ppm (tergolong sangat tinggi). Hal ini disebabkan karena unsur Fospor menjadi faktor pembatas. Keadaan ini disebabkan karena fospor yang ada di dalam tanah dalam bentuk organik dan humus. Fospor dalam bahan organik dilepaskan melalui proses mineralisasi melibatkan organisme tanah. Aktivitas mikroba ini sangat dipengaruhi oleh kelembaban tanah dan suhu. Fospor anorganik bermuatan negatif di sebagian besar tanah. Fospor bereaksi dengan besi (Fe), almunium (Al) dan kalsium (Ca) untuk membentuk zat relatif tidak larut.

Kondisi lingkungan di suatu wilayah memiliki kondisi yang beragam, ketersediaan suatu unsur tanah. Salah satunya adalah unsur fospor dapat di pengaruhi dari adanya suatu aktivitas yang ada pada suatu lahan baik itu pengaruh lingkungan secara alami atau pun pengaruh aktivitas manusia, yang mempengaruhi ketersediaan unsur fospor dalam tanah adalah dengan cara penggunaan jenis pupuk yang fospor yang berlebihan, tanpa memperhatikan kandungan fospor yang ada di dalam tanah. Menurut Rahma, dkk, 2014, menerangkan bahwa pemberian fospor pada tanah tanpa memperhatikan kandungan fospor yang tersedia di dalam tanah. Tingginya fospor di dalam tanah dapat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah baik dari fisik atau pun kimia tanah. Hal ini juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan dapat juga menyebabkan kematian pada tanaman jika hara fospor terlalu tinggi di dalam tanah.

Sumber utama Fospor dalam tanah berasal dari bahan induk (batuan atau mineral) yang terdapat akan unsur Fospor serta kandungan Fospor dalam bahan organik tinggi. Seperti yang dikatakan oleh munawar (2011), bahwa Fospor didalam tanah berasal dari hasil desintegridasi mineral yang mengandung apatit dan dekomposisi bahan organik. Bentuk Fospor di dalam tanah dapat diklasifikasikan menjadi Fospor organik dan Fospor anorganik. Fospor organik terdapat sisa-sisa tanaman, hewan, dan jaringan jasad renik, sedangkan fospor anorganik didalam tanah terdiri

dari mineral apatit. Tanah pada lapisan atas terdapat kandungan Fospor mencapai 50% atau lebih.

**3. Kalium (K)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium di peroleh sebesar 401 ppm (tergolong tinggi). Hal ini terjadi di sebabkan karena kandungan batuan atau mineral tanah didaerah tersebut tersedia terutama akan unsur hara K. Seperti yang di jelaskan Munawar (2011), bahwa tidak seperti N, semua K didalam tanah merupakan K ionorganik (mineral), merupakan unsur yang tdak menjadi bagian dari struktur senyawa-senyawa organik. Namun biasanya total K didalam tanah beberapa tinggi dari pada yang diserap oleh tanaman selama masa tanam. Dikemukakan oleh Munawar (2011), bahwa kandungan K didalam tanah beragam.

Kalium sebagai hara esensial dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, meskipun diperlukan dalam jumlah banyak. K dalam tanaman bukan menjadi penyusun senyawa organik, melainkan sebagai ion yang sebagian besar berada dalam cairan sel. Peranan K pada tanaman berkaitan erat dengan proses biofisika dan biokimia, (Beringer, 2013).

**4. Sulfur (S)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium diperoleh sebesar 0,09% (tergolong sangat rendah). Rendahnya unsur S menurut Wigena, et. al (2001), disebabkan karena tanah jarang diberikan dalam bentuk pupuk, tanah mampu menyediakan sulfur dalam bentuk organik

namun bahan organik yang rendah dan aplikasi pupuk juga jarang dilakukan serta ada juga pengambilan dari sisa panen, rendahnya pemasukan sulfur dari udara dan air hujan, dapat menyebabkan semakin luas areal pertanian yang mengalami difesiensi. Menurit Hawkesfrod (2006), unsur S merupakan unsur makro yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Tanaman yang terkandung sulfur memiliki pertumbuhan lebih baik dibanding dengan tanaman tanpa sulfur. Dengan paktor pembatas utama yaitu ketersediaan sulfur dalam tanah sangat rendah, salah satu cara untuk memperbaiki unsur sulfur yaitu dengan cara penambahan bahan organik pada lahan yang kekurangan sulfur sebelum dilakukan penanaman bawang putih.

Sulfur di dalam tanah berasal dari pelapukan mineral gas belerang di atmosfer dan dekompopsisi bahan organik sulfur tersedia bagi tanaman dalam $SO_4$ dan bersifat mobil. Sifat bermuatan negatif sehingga tidak dapat ditarik permukaan liat dan bahan organik. Sulfur mudah bergerak bersama air tanah sehingga mudah tercuci, (Hanafiah, 2009, Winarso, 2005).

**5. Kalsium (Ca)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium diperoleh sebesar 868 ppm (tergolong tinggi)**.** Menurut Poerwowidodo, (2010), hal ini disebabkan adanya. Sumber Kalsium (Ca) bahan organik tersedia didalam tanah yang dapat diserap oleh akar tanaman. Sebagian yang lain mengalami mineralisasi pada awal perombakan bahan pembentuk unsur

hara kalsium di dalam tanah. Rabuk kompos dan biosolid sebagian besar Ca adalah larutan dalam air bentuk yang segera tersedia, dan dapat mudah hilang sebelum bahan tersebut diberikan di lapangan, Ca tertukar $Ca^{2+}$ merupakan kation yang dapat dipertukarkan. Pertukaran kation merupakan reaksi paling penting bagi unsur Ca dalam tanah, pelarutan mineral Ca dalam tanah sangat bervariasi pada tanah yang kasar dengan kadar Ca lebih rendah dibanding tanah yang halus teksturnya. Kadar Ca yang rendah pada tanah yang sudah lerlapuk lanjut, kapur dan pupuk dimana kebanyakan Ca yang diberikan kedalam tanah adalah senyawa untuk menetralisir kemasaman tanah terutama. Menurut Sumetrajaya (2006), tingginya unsur Ca pada tanaman digunakan sebagi pembangun dinding sel, kalsium juga membantu pembentukan agregat tanah, serta kalsium memiliki peranan dalam pembentukan proterin dan pergerakan karbohidrat.

Kalsium didalam tanah berasal dari batuan dan mineral pembentuk tanah. Kalsium selain bersumber dari batuan dan mineral juga bersumber dari bahan organik. Sebagian besar kalsium dapat dengan cepat terlindih dari seresah tanaman, sebagian yang lain mengalami mineralisasi pada awal tahapan perombakan bahan tersebut. Rebuk kompos dan biosolid sebagian besar Ca adalah larut dalam air dalam bentuk yang segera tersedia, dapat dengan mudah hilang sebelum bahan tersebut diberikan dilapangan. $Ca^{2+}$ merupakan kation yang dapat

dipertukarkan, pertukaran kation merupakan reaksi paling penting bagi unsur Kalsium dalam tanah, (Sumetrajaya, 2006).

**6. Magnesium (Mg)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium diperoleh sebesar 656 ppm (tergolong tinggi). Menurut Sumadi (2000) mengatakan bahwa tingginya unsur Mg disebabkan karena adanya mineralisasi pada tanah awal perombakan. Sumber utama unsur hara magnesium dalam tanah berasal dari pemupukan atau pemberian pupuk anorganik pada lahan pertanaman.

Ketersediaan magnesium dapat terjadi akibat proses pelapukan material-material yang mengandung magnesium. Selanjutnya, akibat proses tadi maka magnesium akan terdapat bebas di dalam tanah. Magnesium diserap oleh tanaman atau organisme hidup lainnya, diadsorbsi oleh partikel liat dan diendapkan menjadi partikel sekunder. Hal ini didasarkan karena adanya dalam jumlah yang sangat besar mineral liat tipe 2:1. Dengan adanya mineral liat ini maka magnesium akan terjerat antara kisi-kisi mineral tersebut, ketika menjadi pengembang dan pengerutan dari kisi-kisinya, (Hakim dkk, 2005).

**5.2.3.2. Unsur Hara Mikro**

**1. Natrium (Na)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium diperoleh sebesar 297 ppm (tergolong tinggi). Menurut Ahmad (2010) tingginya unsur Na disebabkan adanya kandungan ion hidroksida didalam

struktur silikat juga mempengaruhi stabilitas mineral silikat. Mineral silikat yang mengandung ion hidroksida memiliki stabilitas yang lebih rendah dibanding mineral yang tidak mengandung ion, hidroksida stabilitas mineral ditunjukkan oleh ukuran dan bentuk kristalnya. Bentuk kristal yang pipih cenderung lebih stabil di banding mineral yang kecil.

Widiatmoko, 2001 mengatakan kondisi konsentrasi Na tinggi secara utama tidak menguntungkan karena Na bukan unsur esensial. Keberadaanya dalam tanah dalam konsentrasi tinggi dapat menggangu pertumbuhan tanaman yaitu menaikkan nilai osmosis sehingga dapat menimbulkan efek plasmolosis. Dari segi fisikokimia tanah, keberadaan Na dalam konsentrasi tinggi dapat merusak struktur tanah (sodik) sehingga menjadi padat.

**2. Besi (Fe)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium diperoleh sebesar 14.488 ppm (tergolong sangat tinggi). Menurut Hodges (2011), unsur Fe sangat tinggi di sebabkan oleh adanya hubungan potensi lingkungan, dan banyak faktor mempengaruhi bioavailabilitas besi bagian tumbuhan di dalam tanah atau air berbeda jika dibanding dengan di permukaan tanah atau air. Dengan kehadiran material organik akan mudah tereduksi dan membentuk Fe (II). Besi yang terletak pada permukaan air atau tanah, mudah kontak dengan oksigen cenderung membentuk Fe $(OH)_{3.}$ Namun faktor yang paling berpengaruh di lingkungan adalah potensial reduksi dan tingkat keasaman air atau tanah

itu sendiri. Hal ini terjadi karena aktivitas bakteri. Senyawa-senyawa kimia, udara, air dan reaksi-reaksi kimia di tanah menghasilkan total nilai potensial reduksi (Hodges, 2011).

Menurut Merhaban at.al (2001), mengatakan besi merupakan salah satu unsur hara esensial bagi semua tanaman. Besi mempunyai peranan penting dalam proses biologi seperti fotosintesis, pengembangan kloroplas, dan biosintesa protein, namun zat besi ini tidak boleh berlebihan atau kekurangan karena sangat berpengaruh terhadap hasil yang akan dicapai.

Besi dalam tanah merupakan unsur hara mikro yang terbanyak jumlahnya dibanding dengan unsur hara mikro lainnya, yaitu 200 ppm sampai dengan 10% umumnya, (Nyakpak dkk 1988, Yamoah 2009). Menurut Hodges (2011). Kadar kritis Fe tanaman bereaksi 500 ppm sedangkan menurut Kebede dan Yamoah, (2009). Ketersediaan besi dalam tanah adalah $Fe^{3}$. Bentuk $Fe^{2+}$ tanah larut dalam air sedangkan $Fe^{3+}$ mengendap sebagai mineral besi oksida dan besi sulfide. Besi dalam tanah ditemukan dalam bentuk $Fe^{3+-}$ oksida dan $Fe^{2+-}$ oksida, besi silikat, besi sulfide *(pirit)* dan besi karbonat ($Fe^{3+-}$) dan $Fe^{2+-}$ karbonat. Mineral primer yang mengandung besi adalah bernblende, biotit, dan kholarit.

**3. Mangan (Mn)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium di peroleh sebesar 1646 ppm (tergolong sangat tinggi). Menurut Sudadi (2003), menyatakan mangan merupakan salah satu unsur hara mikro yang

penting bagi metabolism N, poroses fotosintesis dan juga pengaktif ensim sedangkan menurut Tisdale et al., (2005). Unsur Mn tergolong tinggi disebabkan adanya sumber unsur hara mangan (Mn) dalam tanah, berasal dari batuan primer yang pada umumnya dalam bentuk feromagnesit. Unsur Mn berasal dari batuan tersebut, yang disebabkan lewat proses pelapukan mineral primer dan akan bersatu dengan $O_2$, $CO_2$, dan $SiO_2$ untuk membentuk mineral sekunder terutama menjadi pirolusit ($MnO_2$) dan manganit ($MnO(OH_2)$) (Mengel dan Kirkby, 1992), hausmanit ($Mn_3O_4$), rhodoksit ($MnCO_3$), dan rohdonit ($MnSiO_3$). Oksida mangan dan besi lebih sering terdapat didalam tanah secara bersama-sama dalam gumpalan.

Mangan merupakan unsur mikro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Mangan sangat berperan dalam sistem klorofil, selain itu berperan sebagai koenzim respirasi dalam reaksi metabolosme nitrogen dan fotosintesis. Mangan juga diperlukan untuk mengaktifkan nitra reduktase sehingga tumbuhan yang mengalami kekurangan mangan memerlukan sumber N dalam bentuk $NH^{4+}$. Peranan mangan dalam fotosintesis berkaitan dengan pelepasan elektron dari air dalam pemecahannya yang menjadi hidrogen dan oksigen, (Tisdale et. al, 2005).

**4. Tembaga (Cu)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium di peroleh sebesar 11 ppm (tergolong sangat rendah). Unsur Cu tergolong sangat

rendah disebabkan adanya sumber tembaga (Cu) dalam tanah. Mineral tanah sebagai sumber Cu tanah, Cu sulfat, Cu-sulfida, Cu-karbonat dan kadar Cu terbanyak dijumpai pada mineral *calcopirit*, 34 ppm Cu (Hodges, 2011). Tembaga ($Cu^{+2}$) tersedia dalam tanah karena pelapukan mineral tanah dan langsung diserap tanaman. Kadar kritis tanah 0,06-0,96 ppm (Kebede dan Yamoah, 2009), tembaga diikat bahan organik tanah atau humus tanah membentuk komleks Cu-humus tanah. Tembaga dari Cu-humus tidak tersedia bagi tanaman. Ketersediaan Cu menurun dengan meningkatnya Fe dalam tanah Tembaga tidak bergerak dalam tanaman. Tanah bertekstur pasir atau batu pasir dan batuan beku asam mengandung kadar Cu sangat rendah (Kebede dan Yamoah, 2009).

Jenis–jenis mineral yang mengandung Cu adalah Kalkosit ($Cu_2S$), Kalkopirit ($CuFeS_2$), Tenorit (CuO), Krisokola ($CuSO_3.2H_2O$), Kovelit (CuS), Kuprit ($CU_2O$), Malakit ($Cu_3(OH)_2CO_3$), dan Brokantit ($Cu_4(OH)_6.SO_4$). Faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan dan pergerakan Cu pH tanah, tekstur tanah suplai Cu pada tanah bertekstur pasir lebih rendah hubungan danga ion lain. Fungsi Cu bagi tanaman yaitu untuk mengaktifkan enzjm sitokrom-oksidase, akorbit-oksidase, asam butirat-fenolase dan lactase. Beberapa dalam metabolisme protein dan karbohidrat, berperan terhadap perhembangan tanaman generatif, berperan terhadap fiksasi N secara simbolis dan penyusunan lignin, (Kebede dan Yamoah, 2009).

**5. Nikel (Ni)**

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium diperoleh sebesar 222 ppm (tergolong tinggi). Hal ini disebabkan karena nikel (Ni) merupakan logam berat yang dapat memcemari air tanah maupun air permukaan baik perairan laut maupun darat seperti sungai danau dan waduk. Dalam keadaan murni, nikel bersifat lembek.

Menurut Rukmana (1995). Nikel pada beberapa tumbuhan tingkat tinggi pada kacang-kacangan nikel perperan dalam metabolisme nitrogen. Sedangkan menurut, (Arshaf (2011) konsentrasi Ni yang tinggi pada media tanam Nikel merupakan salah satu jenis logam berat yang dapat bersifat toksik. Sdangkan menurut Nursyamsih (2002), menyatakan adanya batas toleransi nikel dalam tanah pada kisaran rata-rata 300 ppm kering tanah kandungan tinggi nikel pada tanah umumnya disebabkan adanya akativitas manusia berupa penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan pada lahan pertanian.

Kadar nikel pada karak bumi sekitar 75 ppm. Pada proses pelapukan nikel, memmbentuk mineral hidrolisit yang tidak larut. Pada perairan, nikel ditemukan dalam bentuk kaloid akan tetapi garam-garam nikel seperti nikel ammonium sulfat, nikel nitrat dan klorida larut dalam air, (Yudo, 2006).

# BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di laboratorium untuk karakteristik lahan pada setiap unit lahan di Desa Pepandungan Kecamatan Baraka untuk tanaman bawang putih maka dapat di simpulkan.

1. Terdapat beberapa unsur hara yang menjadi pembatas adalah Nikel (Ni), Tembaga (Cu), Mangan (Mg), Besi (Fe), Natrium (Na), Sulfur (S), Nitrogen (N) dan Fospor (P).
2. Terdapat beberapa unsur hara yang tidak menjadi pembatas yaitu Kalioum (K), Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg).
3. Parameter temperatur, curah hujan, pH, dan ketinggian tempat masih memenuhi, berdasarkan syarat tumbuh bawang putih.

## 6.2. Saran

Disarankan agar dilakukan pengkajian lebih lanjut terhadap sifat kimia tanah untuk penelitian selanjutnya, khususnya pengembangan bawang putih di Kabupaten Enrekang.

# DAFTAR PUSTAKA


Arsyad, (2010). Konservasi Tanah dan Air, Bogor Penerbit IPB.

Ahmad. (2010). Analisis Kadar Hara Makro dalam Tanah Pada Tamanan Agroforestri di Desa Tambun Raya Kalimantan TengahA

Arshaf. (2011). Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Sebelas Maret Universitas Pres Surakarta.

Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Baraka, 2018. Potensi Sumber Daya alam Kabupaten Enrekang.

Budianta dkk, (2013). Sistem Informasi Sumber Daya Lahan, Yogyakarta Graha Ilmu.

Beringer, (2013). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Unsur Hara Penting dan Menguntungkan Bagi Tanaman, Akademika Persindo Jakarta.

Brady, 1999. Prisip Kimia Umum dan Sturtur, Ney York

Chron, (2004). Ionisasi Mineral Nitrogen dan Pemampaatan Terhadap Sampah Organik, Universiy an California.

Ditjentan, (1997). Perkembangan Luas Panen Rata-rata Hasil dan Produksi Sayuran Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jakarta.

FAO, (2012). Kerangka Kerja untuk Evaluasi Tanah Bulletin Tanah FAO 52, Divisi Deploemen Pengelolaan dan Konservasi Sumber Daya Tanah.

Foth, (1994). Dasar-dasar Ilmu Tanah (terjemahan Purbayanti, Luki Wati dan Trimutsih Fundamental of soil science) Gadjah Mada University.

Hardjowigeno dan Sarwono, (2003). Ilmu Tanah Akademika Presindo. Jakarta.

Hardjowigeno, (2007). Ilmu Tanah Akademi Persindo, Jakarta.

Hanafiah. (2005). Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Divisi Buku Perguruan Tinggi. PT. Raja Grafindo Persada Jakarta.

Hakim dkk, (2005). Budidaya Titania dan Pemanfaatan Lahan Usaha Tani Hortikultura dan Tanaman Pangan Secara Berkelanjutan pada Ultisol Lapran Penelitian Perguruaan Tinggi UNAND Padang.

Hodge, (2011). Dasar-dasar Ilmu Tanah Raja Grapindo Persada Jakarta.

Kabede dan Yamoah, (2009). Studi Ketersediaan dan Serapan Hara Makro Serta Hasil Beberapa Varietas pada Tanah Gambut Program Pascasrjana Universitas Andalas.

Leiwakabessy,(1988). Diktat Kuliah Kesuburan Tanah Departemen Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor.

Merhaban et al, 2001. Kajian Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Bukaan Baru di Kenagarian Sungai Langkoh Kecamatan Tuimang Kabupaten Dharmasraya, jurusan Ilmu Tanah Fakultas Perttanian universitas Andalas Padang.

Munawar, (2011). Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman Institusi Pertanian Bogor.

Nursyamsi, (2002). Sifat-sifat Tanah dan Mineral Serta Kaitannya Dengan Kebutuhan Unsur Hara Makro dalam Tanah, Blotria Agronomi.

Nyakpa, (1998). Kesuburan tanah, Universitas Lampung.

Poerwowidodo, (2010). Teknologi Mulsa Jakarta Dewaruci Pres.

Ramli dkk, (2014). Sistem Manejemen Ketersediaan Unsur Hara didalam Tanah, Jakarta.

Rahma, dkk. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Putih *(Allium Sativum L.).*

Rukmana, (1995). Bertani Bawang Putih, Kartinus Yagyakarta.

Saridevi, (2013) .Perbedaan Sifat Biologi Tanah pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Andisol, Inceptisol dan Vertisol Jurnal Agroteknologi Tropika.

Susanto, (2005). Dasar-dasar Ilmu Tanah Konisus, Jakarta.

Sudadi, (2005). Analisis Sifat Kimia Tanah, Surabaya: Yudhistira.

Suwandi, (2002). Peningkatan Produksivitas Lahan dalam Sitem Pertanian Akrab Lingkungan Institusi Pertanian Bogor.

Syamsiah dan Tajuddin, (2003). Khasiat dan Manfaat Bawang Putih, Jakarta Agromedia Pustaka.

Sumetrajaya, (2016). Karakteristik Sifat Kimia Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan Untuk Pengembangan Bawang Putih, Universitas lampung.

Syarief,( 2005). Ilmu Tanah Pertanian, Pustaka Bandung.

Sumadi, (2000). Metode Penelitian PT Raja Grapindo Persada Jakarta.

Siawanto, (2007). Balai Penelitian dan Pengembangan Unsur Hara dan Pengelolaannya, Bogor, Balai Penelitian tanmah.

Tisdale S.L, (2005). Soilfertilitiy and Retilizers ed ke-4 New York Mac Millan.

Wibowo, (2007). Media Tanam untuk Tanaman Hortikultura. Penebar Swadaya Depok.

Winarso, (2005). Kesuburan Tanah dan Kualitas Tanah Gaya Media Yogyakarta.

Widiatmoko, (2001). Jurnal Unsur Hara Makro dan Mikro, STIE Stikubank Semaarang

Wigena et al, (2001). Pengaruh Pengapuran Terhadap Perilaku Sulfat dan Fosfat pada Tanah Podsolik dan Kaitannya Dengan Pertumbuhan dan Hasil Palawija, Program Studi Ilmu Tanah, Program Pascasarjana Institusi Pertanian Bogor.

Yudo, (2006). Kondisi Pencemaran Logam Berat dan Perairan Sungai DKI Jakarta, Pusat Taknologi Lingkungan – BPPT Jurnal JAI Jakarta.

Zulkarnain, (2016) Budidaya Sayuran Tropis Askara Jakarta.