

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Nutrisi Tanah

Nutrisi adalah substansi organik yang dibutuhkan organisme untuk fungsi normal dari pertumbuhan suatu pohon. Nutrisi didapatkan dari makanan dan cairan yang selanjutnya diasimilasi oleh tubuh tumbuhan. Adapun nutrisi didalam tanah adalah berupa air dan mineral.[1] Nutrisi tanah dikategorikan menjadi tiga bagian, antara lain, Nutrisi utama, yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium. Nutrisi sekunder, yaitu sulfur, kalsium, dan magnesium. Nutrisi minor, yaitu besi, mangan tembaga, seng, boron, molibden, dan klor. Tanah dan komposisi kimia tanah merupakan factor utama yang menentukan jenis tumbuhan apa yang dapat tumbuh dengan baik pada suatu lokasi tertentu, apakah itu suatu ekosistem alam atau daerah pertanian tumbuhan yang tumbuh secara alamiah pada jenis tertentu dapat beradaptasi terhadap kandungan mineral dan struktur tanah yang mampu menyerap air dan mengekstraksi nutrient esensial dari tanah. menurut (Rahminazliah 2011).

2.2 Ph Tanah

Ph adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan yang dimiliki suatu larutan. Pentingnya untuk mengetahui pH tanah yaitu memiliki kandungan unsure hara Nitrogen (N), Fosfor (p) dan Kalium (K) unsure hara inilah yang sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman. Pada tanah masam, tanaman mempunyai kemungkinan yang besar untuk teracun logam berat yang pada akhirnya dapat mati karena keracunan. Nilai pH berkisar 0 – 14. Suatu larutan dikatakan netral apabila memiliki pH = 7. Sedangkan nilai pH > 7 menunjukan larutan memiliki sifat basa, dan nilai pH < 7 menunjukan keasaman. Pada umumnya unsure hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6 – 7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsure hara akan mudah larut dalam air.[14]

2.3. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah penting bagi pakar pertanian, defisit dalam kelembaban dapat menuju pada kelayuan tanaman dan tindakan tepat waktunya melalui irigasi dapat menyelamatkan tanaman (Lo, 1996). Kelembaban tanah merupakan sebagian atau seluruh pori – pori tanah yang berada di atas water table (Jamulya dan Suratman, 1993).

2.4 Warna tanah

Warna tanah berfungsi sebagai penunjuk dari sifat tanah, karena warna tanah dipengaruhi beberapa faktor yang terdapat dalam tanah tersebut. Penyebab perbedaan warna permukaan tanah umumnya dipengaruhi oleh perbedaan bahan organik, makin tinggi kandungan bahan organik, warna tanah makin gelap sehingga dapat dikatakan bahwa tanah tersebut ideal untuk dioleh menjadi media tumbuh (Hardjowigeno, 1992). Dalam pengklasifikasian warna tanah metode yang telah dikenal luas oleh banyak *soil specialist* adalah “sistem munsell”, yang membedakan warna tanah secara langsung dengan bantuan kolom – kolom warna standar meliputi warna dasar. Warna ini dibedakan berdasarkan tiga faktor dasar (basic) berupa komponen warna, yaitu *hue*, *value* dan *chroma*, yang mendasari penyusunan variasi tanah pada munsell warna (Arief, 1994). Warna adalah salah satu atribut yang berperan dalam mengidentifikasi objek tertentu. Pada penelitian ini model warna yang digunakan adalah HSV yaitu sensor warna (RGB) dikonversi ke dalam HSV untuk diketahui nilai mean dari HSV yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan warna tanah untuk mengklasifikasi unsure hara yang terkandung dalam tanah.

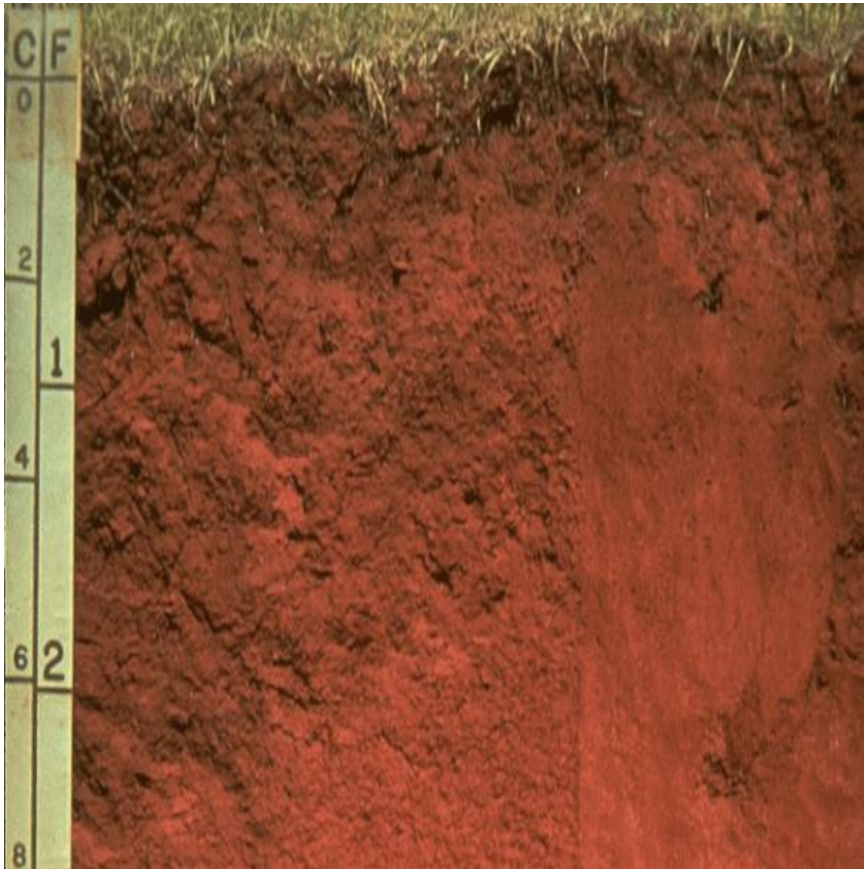
2.5 Jenis – jenis Tanah

2.5.1 Tanah Regosol [16]

Tanah Regosol merupakan salah satu sub jenis tanah Entisol. Yaitu tanah yang berasal dari pelapukan dari material yang dikeluarkan oleh letusan gunung berapi seperti debu, pasir, lahar, dan lapili. Jenis tanah ini belum mengalami perkembangan sempurna. Seperti tanah entisol pada umumnya, tanah regosol bertekstur kasar dengan Ph 6-7. Tanah Regosol mengandung unsur P dan K serta sedikit unsur N. Sifat tanah seperti ini sulit untuk menampung air, sehingga tidak semua

tanaman cocok ditanam pada tanah ini. Tanaman yang cocok untuk tanah ini adalah jenis palawija, tembakau dan beberapa jenis buah buahan yang tidak terlalu memerlukan air. Di Indonesia, tanah terdiri atas berbagai jenis. Bahkan setiap daerah jenis tanahnya berbeda- beda, ada yang subur dan ada yang tidak subur, ada yang mudah menyerap air, ada pula yang sulit menyerap air. Semua jenis tanah dapat kita identifikasi melalui ciri- ciri fisik yang dimilikinya. Seperti tanah lainnya, tanah regosol juga mempunyai beberapa ciri fisik. Beberapa ciri fisik yang dimiliki jenis tanah regosol antara lain sebagai berikut :

- Mempunyai butiran – butiran kasar.
- Belum menampakan adanya lapisan horizontal.
- Mempunyai variasi warna yakni, merah, kuning, coklat kemerahan, serta coklat kekuningan.
- Peka terhadap erosi.
- Kaya unsure hara.
- Cenderung gembur.
- Mampu menyerap air yang tinggi.



Gambar 2.1 tanah regosol

2.5.2 Tanah Latosol [16]

Tanah latosol terbentuk dari pelapukan batuan sedimen dan metamorf. Perkembangan horizon tanah Latosol berlangsung lambat sampai sedang. Hal ini karena sebagian besar berada didaerah yang lembab. Tanah Latosol berwarna merah hingga coklat dengan Ph 4,5-6,5. Unsur hara yang dikandungnya berubah-ubah dari sedang sampai tinggi. Tapi jenis tanah ini mampu menyerap air dengan baik sehingga bisa menahan erosi. Tanaman yang cocok adalah tebu, coklat, tembakau, pala dan panili. Jenis tanah ini tersebar di Sumatra, Jawa, Bali dan Sulawesi.

Ciri – cirri fisik tanah Litosol :

- Terdapat kandungan batu kerikil.
- Tanah ini memiliki tingkat kesuburan yang bervariasi.
- Tanah litosol dapat dijumpai pada segala iklim.
- Umumnya terdapat pada topografi berbukit, pegunungan, lereng miring sampai curam.
- Tekstur tanah pada umumnya berpasir.
- Tanah mineral yang tanpa sedikit perkembangan profil.



Gambar 2.2 tanah latosol

2.5.3 Tanah Organosol [16]

Tanah organosol terbentuk dari pelapukan dan pembusukan bahan-bahan organik. Tanah organosol biasanya dapat kita temukan di daerah rawa-rawa atau daerah yang banyak tergenang air. Jadi dapat diteka jenis tanah ini sangat lembek karena tergenang air. Tanah organosol terbagi jadi dua macam, yaitu tanah humus dan tanah gambut. Ciri – ciri fisik tanah organosol :

- Terbentuk dari pembusukan atau pelapukan organik seperti tumbuhan.
- Mengandung bahan organik yang cukup tinggi.
- Umumnya berwarna coklat tua hingga kehitam-hitaman.
- Salah satu jenisnya yaitu tanah humus yang subur, sehingga sering dijadikan lahan pertanian.
- Mudah sekali basa.



Gambar 2.3 tanah organosol

2.5.4 Tanah Humus [16]

Tanah humus adalah jenis tanah organosol yang sangat subur. Kandungan unsur hara yang tinggi membuat warnanya jadi kehitaman. Banyak digunakan untuk budidaya tanaman padi, nenas dan kelapa. Tersebar di pulau Sumatra, Sulawesi, Kalimantan dan sebagian Jawa. Ciri – ciri fisik tanah Humus :

- Lapisan tanah berwarna gelap.
- Daya serap tinggi, baik bagi pertumbuhan tanaman.
- Terbentuk dari bagian tumbuhan yang membusuk.
- Sangat subur.
- Terdapat dilapisan tanah yang paling atas.
- Tanahnya gembur.



Gambar 2.4 tanah humus

2.5.5 Tanah Gambut [16]

Tanah gambut juga mengandung banyak zat organik, tapi bersifat sangat asam. Sehingga kurang cocok untuk tanaman. Saat ini tanamn yang cocok di tanah gambut hanya kelapa sawit.

Ciri – ciri fisik tanah gambut :

- Merupakan tanah basah atau banyak terdapat pada lahan basa.
- Memiliki warna gelap.
- Memiliki sifat asam yang tinggi.
- Kurang subur.
- Lembek atau lunak.
- Banyak terbentuk diwilayah rawa.



Gambar 2.5 tanah gambut

2.5.6 Tanah Alluvial [16]

Tanah alluvial adalah jenis tanah muda yang berasal dari pengendapan material halus aliran sungai. Karena itu biasanya banyak ditemukan di hilir sungai, karena terbawa dari hulu. Tanah ini berwarna kelabu dengan struktur lepas lepas. Phnya sangat rendah (sekitar 5,3-5,8). Tapi ini justru menguntungkan karena mudah dicangkul.

Kandungan unsur tanah alluvial sangat bergantung dengan iklim wilayahnya. Cocok untuk padi dan palawija. Tanah ini tersebar di Jawa, Sumatra dan Papua.

Ciri – ciri fisik tanah alluvial :

- Tanahnya subur.
- Tekstur tanahnya liat atau list berpasir.
- Berbutir kasar, berwarna kelabu hingga kuning, dan kadar bahan organic rendah.



Gambar 2.6 tanah alluvial

2.5.7 Tanah Podsolki Merah Kuning (PMK) [16]

PMK adalah jenis tanah yang terbentuk karena curah hujan yang tinggi dan suhu yang sangat rendah. Tanah PMK berwarna merah sampai kuning yang berarti kurang subur karena pencucian. Tanah PMK memiliki Ph rendah dan banyak mengandung unsur Al dan Fe. Tanahnya berlempung dan mudah basah. Cocok untuk persawahan. Tanah ini tersebar merata di wilayah Indonesia.



Gambar 2.7 tanah PMK

2.5.8 Tanah Laterit [16]

Mirip dengan PMK, tapi dengan suhu yang jauh lebih tinggi. Tanah ini tadinya subur dan kaya akan unsur hara, namun hilang karena larut dibawa air hujan. Tanah ini banyak mengandung seskuioksida tapi sangat minim unsur hara. Walaupun tidak cocok untuk sebagian tanaman, tanah ini masih bagus untuk ditanami jambu mete dan kelapa. Banyak dijumpai di sebagian Jawa, Kalimantan dan Sulawesi.

Ciri – ciri fisik tanah laterit :

- Berwarna merah atau coklat.
- Mudah menyerap air.
- Memiliki kandungan bahan organik yang sedang.
- Kandungan pH netral.
- Banyak mengandung zat besi dan aluminium, cocok digunakan untuk pondasi rumah atau bangunan.
- Mudah menyerap air.
- Tekstur tanah merah relative padat dan kokoh.



Gambar 2.8 tanah laterit

2.5.9 Tanah Litosol [16]

Tanah Litosol masih saudara dengan tanah regosol, karena sama-sama tergabung dalam ordo tanah entisol. Terbentuk dari perubahan iklim, topografi dan aktivitas gunung merapi. Litosol berstruktur besar besar dengan sedikit unsur hara sehingga baru bisa dimanfaatkan untuk palawija. Banyak terdapat di Sumatra, Jawa, Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara.

Ciri – ciri fisik tanah litosol :

- Memiliki warna kemerahan, kecoklatan, hingga kekuning – kuningan.
- Struktur tanahnya remah dengan konsistensi agak gembur.
- pH yang dimiliki 4,5 sampai 6,5 agak asam hingga asam.
- Rata – rata bahan organik yang terkandung didalamnya sekitar 5 persen.



Gambar 2.9 tanah litosol

2.5.10 Tanah Grumosol [16]

Tanah ini merupakan bagian dari ordo vertisol yang memiliki kadar lempung yang tinggi. Tanah grumosol terbentuk dari batuan induk kapur dan tuffa vulkanik yang umumnya bersifat basa sehingga tidak ada aktivitas di dalamnya. Tanah ini menjadi pecah pecah ketika kering dan sangat lengket ketika hujan yang berarti tidak subur. Namun bukan berarti tak bisa ditumbuhi sama sekali. Tanah ini masih bisa ditanami pohon jati dan rumput-rumputan. Tersebar di Sumatra Barat, Jawa dan Nusa Tenggara Timur.

Ciri – ciri fisik tanah gumosol :

- Bertekstur lempung.
- Stuktur lapisan Atas dan Bawah sangat berbeda.
- Kandungan organik rendah.
- Memiliki pH netral hingga alkali.
- Tidak memiliki horizon eluviasi dan iluviasi.



Gambar 2.10 tanah grumosol

2.5.11 Tanah podzolik [16]

Pengertian tanah podzolik adalah tanah yang terbentuk dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi dan suhu yang rendah. Ciri-cirinya adalah kandungan unsur hara yang sedikit. Selain itu tanah podzolik sifatnya basah jika terkena air dan mengandung kuarsa. Tanah jenis ini tidak subur dan memiliki warna merah hingga kuning.



Gambar 2.11 tanah Podzolik

2.5.12 Tanah Kapur [16]

Pengertian tanah kapur adalah jenis tanah yang berasal dari batuan kapur. Sifat tanah kapur ini tidaklah subur dan kurang bisa dijadikan ladang pertanian. Jenis tanah kapur ada di daerah dataran tinggi. Tanah kapur bisa dibagi menjadi tanah renzina dan tanah meditera

Terdapat 2 jenis tanah kapur yakni :

- Tanah renzina yaitu jenis tanah kapur yang berasal dari hasil proses pelapukan batuan kapur yang terjadi di daerah dengan curah hujan tinggi.
- Tanah mediteran yaitu jenis tanah kapur yang terjadi dari hasil proses pelapukan batuan kapur keras dan batuan sedimen.



Gambar 2.12 Tanah Kapur

2.5.13 Tanah Oxisol [16]

Macam-macam tanah berikutnya adalah tanah oxisol. Pengertian tanah oxisol adalah jenis tanah yang kaya akan zat besi dan aluminium oksida. Biasanya jenis tanah oxisol dapat ditemui di daerah tropis seperti pedesaan atau perkotaan di Indonesia. Pada umumnya tanah oxisol tidak memiliki sifat fisik pembatas pada pertumbuhan tanaman. Tanah ini telah mengalami perkembangan lanjut sehingga memiliki tekstur liat. Karena partikelnya yang liat, tanah ini membentuk agregat mikro yang sangat kuat sehingga sifat fisiknya menyerupai pasir. Kandungan besi berfungsi sebagai pengikat dan perekat partikel tanah sehingga tidak mudah hancur oleh erosi atau tetesan air hujan.



Gambar 2.13Tanah Oxisol

2.5.14 Tanah Inceptisol [16]

Pengertian tanah inceptisol adalah jenis tanah yang terbentuk dari batuan sedimen atau metamorf. Ciri-cirinya adalah tanah berwarna agak kecoklatan dan kehitaman serta campuran yang agak keabu-abuan. Tanah ini juga dapat menopang pembentukan hutan yang asri.



Gambar 2.14 Tanah Inceptisol

2.6 Arduino

Arduino adalah board mikrokontroler berbasis ATMEGA 328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal itu tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 hingga versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari dewan Uno memiliki resistor menarik garis 8U2 HWB ke tanah, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU. [4]



Gambar 2.15 Arduino

2.7 Sensor ph tanah

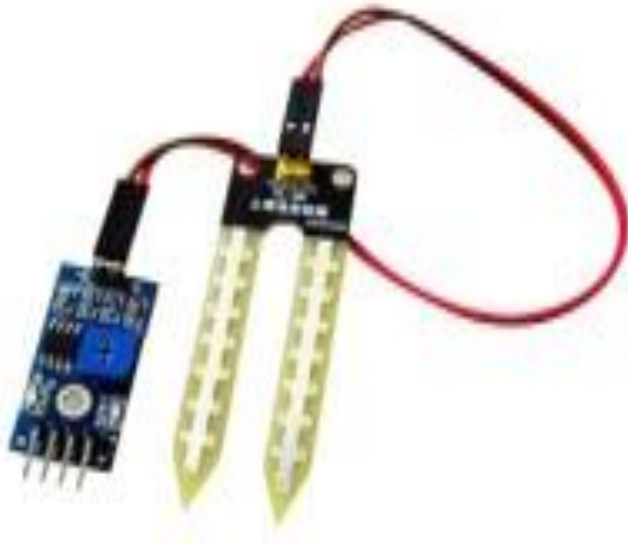
Sensor untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu tanah yang diukur dengan skala ph antara 0 sampai 14. Suatu benda dikatakan bersifat asam jika angka skala ph kurang dari 7 dan disebut basah jika skala ph lebih dari 7. Jika skala ph 7 maka benda tersebut bersifat netral, tidak asam maupun basah. [5] Cara penggunaannya yaitu denganmenancapkan batang sensor ke tanah sampai kedalaman 15cm atau 20cm.



Gambar 2.16 sensor ph tanah

2.8 Sensor kelembaban

Soil moisture modul adalah suatu modul yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan dapat juga untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah atau sekitar sensor. Cara penggunaan modul ini cukup mudah, yakni dengan memasukan sensor kedalam tanah dan setting potensiometer untuk mengatur sensitifitas pada sensor. Keluaran dari sensor akan bernilai 1\0 ketika kelembaban tinggi atau rendah yang dapat di threshold oleh potensiometer. [6]



Gambar 2.17 Sensor kelembaban

2.9 Sensor warna

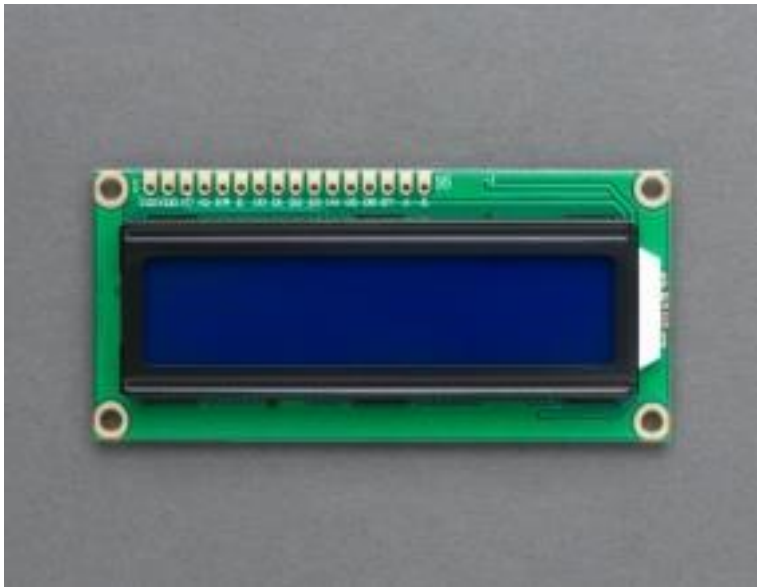
Sensor TCS3200 menggunakan chip TAOS RGB. Module ini telah terintegrasi dengan 4 LED. Sensor warna TCS3200 dapat mendeteksi dan mengukur intensitas warna tampak. Beberapa aplikasi yang menggunakan sensor ini diantaranya pembacaan warna, pengelompokan barang berdasarkan warna, dan banyak aplikasi lainnya. [7]



Gambar 2.18 Sensor warna tcs 3200

2.10 LCD 16x2

LCD adalah salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan usernya. Dengan penampilan LCD ini user dapat melihat atau memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalannya program. Penampilan LCD ini bisa dihubungkan dengan mikrokontroler apa saja.[8]



Gambar 2.19 LCD 16x2

[HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN]