

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Radish

Radish (*Raphanus sativus L*) adalah sayuran akar dari keluarga Brassicaceae yang dapat dimakan. Radish memiliki banyak varietas, bervariasi dalam ukuran, warna dan umur panen. (Anonim, 2011). Saat ini daerah yang banyak ditanami lobak adalah dataran tinggi Pangalengan, Pacet, Cipanas, dan Bedugul.

Kedudukan tanaman radish dalam taksonomi diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub-kelas	: Brassicales
Famili	: Brassicaceae
Genus	: Raphanus
Spesies	: <i>Raphanus sativus L</i>

Radish banyak ditanam di daerah pegunungan. Tanaman semusim, tinggi 50 – 100 cm. Daun tunggal, berambut, lonjong, panjang 15 – 20 cm, lebar 6 – 10 cm, tepi bergerigi, ujung dan pangkal romping, pertulangan menyirip, tangkai daun pipih warna hijau. Bunga majemuk dalam tandan, kecil-kecil, warna putih. Buah lonjong, menggelembung, panjang 3 – 7 cm, diameter \pm 1,5 cm. biji lonjong,

kecil-kecil, warna kuning kecoklatan. Akarnya tunggang yang membengkak dan berdaging seperti umbi, bentuk silinder, lurus atau agak bengkok, kulit umbi putih atau merah, licin dengan sisa pada celah–celah melintang yang dangkal, bagian dalamnya berwarna putih (Syahroney, 2005).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Radish

Kondisi lingkungan tumbuh yang paling baik untuk tanaman ini adalah di dataran tinggi (pegunungan) berkisar 700 m dpl dengan suhu antara 15,60 – 21,10 °C dan kelembaban pada RH 70% - 90%, cukup mendapat sinar matahari dan keadaan air tanah memadai. Tanaman radish tidak tahan terhadap curah hujan yang tinggi selama masa pertumbuhannya karena dapat menyebabkan umbi cepat busuk dan resiko serangan penyakit cukup tinggi (Rukmana,1995). Tanah yang dikehendaki bagi tanaman lobak ialah tanah lempung ringan, gembur dan subur atau banyak mengandung humus dan pH tanah 5,0 – 6,0.

2.3 Mulsa

Mulsa adalah semua bahan yang digunakan pada permukaan tanah terutama untuk menghalangi hilangnya air karena penguapan atau untuk mematikan tanaman pengganggu.

2.3.1 Manfaat terhadap Tanaman

Dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, benih gulma tidak dapat tumbuh. Akibatnya tanaman yang ditanam akan bebas tumbuh tanpa kompetisi

dengan gulma dalam penyerapan hara mineral tanah. Tidak adanya kompetisi dengan gulma tersebut merupakan salah satu penyebab keuntungan yaitu meningkatnya produksi tanaman budidaya (Arga, 2010)

2.3.2 Manfaat terhadap Kestabilan Agregat dan Kimia Tanah

1. Kestabilan agregat tanah

Dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, energi air hujan akan ditanggung oleh bahan mulsa tersebut sehingga agregat tanah tetap stabil dan terhindar dari proses penghancuran. Semua jenis mulsa dapat digunakan untuk tujuan mengendalikan erosi.

2. Kimia tanah

Fungsi langsung mulsa terhadap sifat kimia tanah terjadi melalui pelapukan bahan-bahan mulsa. Fungsi ini hanya terjadi pada jenis mulsa yang mudah lapuk seperti jerami padi, alang-alang, rumput-rumputan, dan sisa-sisa tanaman lainnya. Hal ini merupakan salah satu keuntungan penggunaan mulsa sisa-sisa tanaman dibanding mulsa plastik (Arga, 2010).

2.3.3 Manfaat terhadap Ketersediaan Air Tanah

Teknologi pemulsaan dapat mencegah evaporasi. Dalam hal ini air yang menguap dari permukaan tanah akan ditahan oleh bahan mulsa dan jatuh kembali ke tanah. Akibatnya lahan yang ditanam tidak kekurangan air karena penguapan air ke udara hanya terjadi melalui proses transpirasi. Melalui proses transpirasi inilah

tanaman dapat menarik air dari dalam tanah yang di dalamnya telah terlarut berbagai hara yang dibutuhkan tanaman.

2.4 Jenis Bahan Mulsa

Menurut Arga (2010), ada beberapa jenis mulsa yaitu :

1. Mulsa Organik

Meliputi semua bahan sisa pertanian yang secara ekonomis kurang bermanfaat seperti jerami padi, batang jagung, batang kacang tanah, daun dan pelepah daun pisang, daun tebu, alang-alang dan serbuk gergaji.

2. Mulsa Anorganik

Meliputi semua bahan batuan dalam berbagai bentuk dan ukuran seperti batu kerikil, batu koral, pasir kasar, batu bata dan batu gravel. Untuk tanaman semusim, bahan mulsa ini jarang digunakan. Bahan mulsa ini lebih sering digunakan untuk tanaman hias dalam pot.

3. Mulsa Kimia-Sintetis

Meliputi baha -bahan plastik dan bahan–bahan kimia lainnya. Bahan-bahan plastik berbentuk lembaran dengan daya tembus sinar matahari yang beragam. Bahan plastik yang saat ini sering digunakan yang sering digunakan sebagai bahan mulsa adalah plastik transparan, plastik hitam, palstik perak, dan plastik perak hitam

2.5 Kelebihan dan Kekurangan Jenis Bahan Mulsa

Menurut Chairumansyah (2010) terdapat kelebihan dan kekurangan dari berbagai macam mulsa seperti ;

1. Mulsa Organik (Jerami Padi).

a. Kelebihannya meliputi :

- Biaya murah
- Memiliki efek menurunkan suhu tanah.
- Mengkonservasi tanah dengan menekan erosi.
- Dapat menghambat pertumbuhan tanaman pengganggu.
- Menambah bahan organik tanah karena mudah lapuk setelah rentang waktu tertentu.

b. Kekurangannya meliputi :

- Tidak tersedia sepanjang musim tanam, tetapi hanya saat musim panen saja.
- Hanya tersedia di sekitar sentra budidaya padi sehingga daerah yang jauh dari pusat budidaya padi membutuhkan biaya ekstra untuk transportasi.
- Tidak dapat digunakan lagi untuk masa tanam berikutnya.

2. Mulsa Kimia-Sintetik (plastik)

a. Kelebihannya adalah :

- Dapat diperoleh setiap saat.
- Memiliki sifat yang beragam terhadap suhu tanah tergantung plastic.
- Dapat menekan erosi.
- Mudah diangkut sehingga dapat digunakan setiap tempat.
- Menekan pertumbuhan tanaman pengganggu.
- Dapat digunakan lebih dari satu musim tanam tergantung perawatan bahan mulsa.

b. Kekurangannya adalah

- Tidak memiliki efek menambah kesuburan tanah karena sifatnya sukar lapuk.
- Harga untuk membeli mulsa kimia–sintetik (plastik) relative mahal.

2.6 Kesesuaian Bahan Mulsa dan Tanaman

Menurut Agra (2010), kesesuaian bahan mulsa dan tanaman perlu diperhatikan seperti :

1. Mulsa Jerami

Mulsa jerami sesuai digunakan untuk-untuk tanaman semusim atau non–semusim yang tidak terlalu tinggi dan memiliki struktur tajuk berdaun lebat dengan sistem perakaran dangkal. Tanaman-tanaman yang selama ini sukses diberi mulsa jerami antara lain kentang, kedelai, bawang putih dataran rendah, semangka dan melon.

Dengan adanya mulsa jerami yang memiliki efek menurunkan suhu tanah, kentang pada dataran medium sampai rendah dapat menghasilkan umbi.

2. Mulsa Plastik

Mulsa plastik sesuai digunakan untuk pembudidayaan tanaman yang struktur perakannya dangkal tajuk tanaman berdaun tidak terlalu lebat dan tinggi tanaman .di atas 0,5 meter. Berdasarkan efeknya terhadap suhu tanah maka mulsa plastik dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman akan suhu tanah tanah.

a. Mulsa Plastik Putih (MPP)

Berdasarkan penelitian, mulsa plastik putih (MPP) memantulkan cahaya sekitar 45% sehingga 55% cahaya matahari yang dipantulkan dan diserap secara

langsung atau tidak langsung akan berinteraksi dengan tanah. Selain dapat menurunkan suhu tanah, MPP juga dapat menambah jumlah cahaya matahari yang diterima oleh tajuk tanaman karena cukup besarnya cahaya matahari yang dipantulkan. Hal ini sangat membantu tanaman dalam melakukan fotosintesis. Oleh karena itu, mulsa plastik putih sangat cocok untuk budidaya semangka, melon, serta berbagai jenis cabai hibrida dan terung-terungan.

b. Mulsa Plastik Transparan (MPT)

Dari hasil penelitian pada tanah yang diberi mulsa plastik transparan (MPT), cahaya matahari yang dipantulkan dan di serap oleh bahan mulsa sangat sedikit. Sebaliknya cahaya yang diteruskan banyak. Hal ini menyebabkan MPT memiliki efek menaikkan suhu tanah. MPT sangat cocok diterapkan pada tanaman-tanaman dataran rendah yang ingin dibudidayakan di dataran tinggi. Namun, tanaman-tanaman tersebut harus memiliki struktur tajuk yang tidak terlalu tinggi, seperti pada bawang merah dataran tinggi.

c. Mulsa Plastik Hitam (MPH)

Dengan adanya MPH, cahaya matahari yang dipantulkan dan diteruskan sangat kecil. Banyaknya cahaya matahari yang diserap dapat mencapai 90.5 %, dari jumlah cahaya matahari yang datang. Cahaya yang diserap tersebut akan dipantulkan dalam bentuk panas ke segala arah termasuk tanah. Penerapan mulsa ini dapat dilakukan pada bawang merah dan asparagus di dataran tinggi.

d. Mulsa Plastik Perak Hitam (MPPH)

Mulsa plastik perak hitam akan menyebabkan cahaya matahari yang dipantulkan cukup besar, bahkan lebih tinggi dari MPP. Akibatnya cahaya matahari yang dipantulkan cukup besar. Di lain pihak, permukaan hitam dari MPPH akan menyebabkan cahaya matahari yang diteruskan menjadi sangat kecil, bahkan mungkin nol. Keadaan ini akan menyebabkan suhu tanah akan tetap rendah. Dewasa ini, mulsa plastik perak hitam mulai diterapkan secara luas dan sangat cocok untuk pembudidayaan semangka hibrida, melon, serta berbagai jenis cabai hibrida dan terung-terungan.

2.7 Zeolit

Zeolit banyak dimanfaatkan salah satunya di bidang pertanian, sebagai *soil conditioner* dan pengefisienan pupuk karena kation-kation di dalam pupuk dilepas secara perlahan. *Zeolite Powder* adalah salah satu produk dari zeolit Indonesia yang sudah diolah dan diaktivasi sedemikian rupa sehingga memiliki kemampuan yang maksimal.

Komposisi mineral zeolit rata-rata dari Indonesia hampir sama yaitu SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , TiO_2 , MgO , CaO , Na_2O . Umumnya perbedaan antara sumber/deposit yang satu dengan yang lain adalah dalam jumlah kandungan, porositas, serta KTK. Perbedaan inilah biasanya yang menyebabkan apakah zeolit itu memiliki kemampuan yang baik atau kurang kurang baik (Subagjo, 1993).

2.8 Struktur dan Sifat Zeolit Alam

Struktur zeolit dapat digambarkan seperti sarang lebah dengan saluran-saluran dan rongga-rongga yang dihasilkan oleh sambungan-sambungan kaku tetrahedral (Dyer, 1988). Struktur kristal dari mineral zeolit termasuk anggota kelas aluminosilikat. Umumnya zeolit tersusun oleh satuan unit pembangun primer yang merupakan satuan unit terkecil tetrahedral SiO_4 dan AlO_4 . Dalam struktur zeolit, atom Si dan O tidak memiliki muatan, sedangkan atom Al bermuatan negatif sehingga struktur rantai aluminosilika tersebut akan dinetralkan oleh kation (contoh Na^+ , Ca^+ , dan K^+).

Meier *et al.* (1996) telah mengklasifikasikan dan mengilustrasikan struktur zeolit berdasarkan susunan unit pembangunnya, yaitu unit pembangun primer, sekunder dan tersier.

1. Unit pembangun primer berupa tetrahedral SiO_4 dan AlO_4 yang merupakan satuan unit terkecil.
2. Unit pembangun sekunder terbentuk dari rangkaian unit pembangun primer dengan cara setiap satu atom oksigen secara bersama sebagai sudut dua tetrahedral, membentuk cincin tunggal maupun ganda dengan 4, 5, 6 dan 8 tetrahedral.
3. Unit pembangun tersier atau struktur ruang terbentuk dari ikatan unit pembangun sekunder satu sama lain dengan berbagai kombinasi. Kristal zeolit merupakan rangkaian tiga dimensi unit tersier tersebut .

Menurut Subagjo (1993), adapun bentuk–bentuk dasar yang terkombinasi akan membentuk kristal berpori dengan pola dan dimensi saluran–saluran sejajar yang saling terhubungkan oleh saluran lain yang tegak lurus dengan variasi ukuran tertentu. Molekul tamu, yaitu molekul yang teradsorpsi atau bereaksi dengan bantuan permukaan zeolit, berdifusi menyusuri saluran pori untuk mencapai permukaan dalam zeolit. Berdasarkan ukuran pori zeolit terbagi tiga kelompok besar, yaitu sistem pori cincin 8 oksigen, sistem pori 10 oksigen dan sistem pori cincin 12 oksigen.

Zeolit alam mempunyai struktur kristal berdimensi tiga dengan pori – pori yang banyak. Struktur zeolit yang berpori dengan cairan di dalamnya mudah lepas karena pemanasan sehingga sifatnya spesifik, yaitu dapat menyerap bahan lain yang ukuran molekulnya lebih kecil dari ukuran porinya (Dorfner dan Hastomo, 1993). Zeolit sebagai padatan anorganik yang berwarna kebiru–biruan memiliki sifat-sifat yang sangat unik, diantaranya adalah sangat berpori, mempunyai kemampuan menukar ion, keasaman dan mudah dimodifikasi. Penukar zeolit yang luas (sangat berpori) dikarenakan adanya rangkaian-rangkaian dari unit pembangun primer tetrahedral silika dan alumina. Pori-porinya berukuran molekul yang terbentuk dari tumpukan cincin beranggotakan 6, 8, 10, atau 12 tetrahedral (Barrer, 1982).

Saluran pori pada zeolit berisi molekul air terbentuk akibat proses hidrasi udara di sekeliling kation penukar. Melalui pemanasan air akan terurai dan saluran-saluran pori akan mengadsorpsi pada permukaan dalam dari ruang (Prayitno, 1989).

Zeolit mempunyai selektivitas tinggi dan sering digunakan untuk mengisolasi kation-kation yang diikat.

Menurut Mumpton dan Fishman (1977), pertukaran zeolit bersifat membuka ikatan kerangka tetrahedralnya sehingga dapat terurai atau bertukar dengan mudah oleh pencucian suatu larutan yang kuat. Artinya, zeolit dapat memberikan ion-ion logam dengan adanya penambahan larutan garam (Prayitno, 1989).

Zeolit bersifat sebagai padatan asam bronsted melalui pengaturan perbandingan Si/Al dalam kerangka kristal. Tetapi cara ini hanya diterapkan pada zeolit yang kaya silika, karena tahan oleh asam (Subagjo, 1993). Sifat-sifat tersebut menjadikan zeolit banyak digunakan dalam proses-proses dasar seperti dalam proses adsorpsi, pertukaran kation, katalis yang selektif dengan memanfaatkan pusat asam dan sebagai ayakan molekul.