

Kegiatan Belajar 1 : Persyaratan Tumbuh Tanaman Pangan dan Hortikultura

Capaian Kegiatan Belajar

Siswa dapat menjelaskan persyaratan tumbuh tanaman pangan dan hortikultura

Sub Capaian Kegiatan Belajar

1. Siswa dapat menjelaskan persyaratan tumbuh tanaman pangan dan hortikultura
2. Siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pangan dan hortikultura
3. Siswa dapat menjelaskan cara-cara penyiapan lahan tanaman pangan dan hortikultura

Pokok-Pokok Materi

1. Persyaratan tumbuhan tanaman pangan dan hortikultura
2. Persiapan lahan tanaman pangan dan hortikultura

Uraian Materi

1. Persyaratan Tumbuh Tanaman Pangan dan Hortikultura

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi berbagai faktor. Pengenalan mengenai tumbuhan dapat dilihat pada Video 1 (Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=rEw-VfFkUik>). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dapat diklasifikasikan sebagai faktor genetik (internal) dan lingkungan (eksternal). Penjelasan singkat mengenai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dapat dilihat pada Video A.

a. Faktor Genetik

Faktor genetik merupakan sifat/karakter yang diturunkan kepada turunannya dan berada pada setiap sel tanaman. Faktor genetik dapat berupa faktor gen atau hormon. Gen berfungsi mengatur sintesis enzim untuk mengendalikan proses kimia dalam sel. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan. Sedangkan, hormon merupakan senyawa organik tumbuhan yang mampu menimbulkan respon fisiologi pada tumbuhan

<http://aldipatty.blogspot.co.id/2010/12/faktor-genetik-dan-faktor-lingkungan.html>.

b. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan adalah semua kondisi eksternal dan pengaruh yang mempengaruhi kehidupan dan perkembangan tanaman. Cahaya dan suhu serta kondisi udara secara keseluruhan merupakan faktor lingkungan (iklim) yang dianggap penting dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

1) Cahaya

Cahaya merupakan faktor esensial pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cahaya memegang peranan penting dalam proses fisiologis tanaman, terutama fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Cahaya yang diserap daun 1-5% untuk fotosintesis, 75-85% untuk memanaskan daun dan transpirasi. Peranan cahaya dalam respirasi, fotorespirasi, adalah menaikkan suhu, sedangkan peranan cahaya dalam transpirasi, transpirasi stomata, adalah mekanisme bukaan stomata.

Kebutuhan intensitas cahaya berbeda untuk setiap jenis tanaman, dikenal tiga tipe tanaman C3, C4, CAM. Tanaman C3 memiliki titik kompensasi cahaya rendah, dibatasi oleh tingginya fotorespirasi. Tanaman C4 dan CAM memiliki titik kompensasi cahaya tinggi, sampai cahaya terik, tidak dibatasi oleh fotorespirasi. Proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman C3, C4, dan CAM karena adanya cahaya dapat dilihat pada Video 2 (Sumber:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=169&v=13h5oC4jlsk)

Faktor yang menentukan besarnya radiasi matahari ke bumi adalah :

- Sudut datang matahari (dari suatu titik tertentu di bumi)
- Panjang hari
- Keadaan atmosfer (kandungan debu dan uap air)

Panjang hari sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan di daerah sub-tropik. Keberadaan radiasi, sering terbatas di sub-tropik pada musim tertentu, sehingga kekurangan radiasi matahari merupakan kendala utama pertanian di sub-tropik. Panjang hari di daerah tropik tidak terlalu menimbulkan masalah (bukan faktor pembatas), relatif konstan, 12 jam/hari, yang sering menjadi faktor pembatas adalah masalah kelebihan radiasi (intensitas matahari). Pengaruh radiasi matahari

terhadap bumi dapat dilihat pada Video 3 (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=dg_DOM1OQoo).

2) Naungan

Naungan merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi intensitas cahaya yang terlalu tinggi. Pemberian naungan dilakukan pada budidaya tanaman yang umumnya termasuk kelompok C3 maupun dalam fase pembibitan. Pada fase bibit, semua jenis tanaman tidak tahan IC penuh, butuh 30-40%, diatasi dengan naungan. Pada tanaman kelompok C3, naungan tidak hanya diperlukan pada fase bibit saja, tetapi sepanjang siklus hidup tanaman (contoh: kapulaga). Meskipun dengan semakin dewasa umur tanaman, intensitas naungan semakin dikurangi.

Naungan selain diperlukan untuk mengurangi intensitas cahaya yang sampai ke tanaman pokok, juga dimanfaatkan sebagai salah satu metode pengendalian gulma. Di bawah penaung, bersih dari gulma terutama rumputan. Semakin jauh dari penaung, gulma mulai tumbuh semakin cepat. Titik kompensasi gulma rumputan dapat ditentukan sama dengan intensitas cahaya (IC) pada batas mulai ada pertumbuhan gulma. Tumbuhan tumbuh ditempat dengan IC lebih tinggi dari titik kompensasi (sebelum tercapai titik jenuh), hasil fotosintesis cukup untuk respirasi dan sisanya untuk pertumbuhan.

Dampak pemberian naungan terhadap iklim mikro:

- Mengurangi IC di sekitar sebesar 30-40%
- Mengurangi aliran udara disekitar tajuk
- Kelembaban udara disekitar tajuk lebih stabil (60-70%)
- Mengurangi laju evapotranspirasi, sehingga terjadi keseimbangan antara ketersediaan air dengan tingkat transpirasi tanaman.

Tanaman muda umumnya memerlukan intensitas cahaya relatif rendah, namun demikian IC terlalu rendah mengakibatkan aktifitas fotosintesis menurun, suplai KH dan auxin untuk pertumbuhan akar menurun, bibit yang kekurangan IC memiliki perakaran yang tidak berkembang. Tanaman dalam kondisi kekurangan cahaya akan menunjukkan ekspresi morfologis seperti batang tidak kokoh dan memanjang, daun kecil dan tumbuhan tampak pucat yang disebut dengan

etiolasi. Gejala etiolasi terjadi karena ketiadaan cahaya, namun demikian, jika intensitas cahaya terlalu tinggi, maka *fotooksidasi* meningkat, suhu tinggi, kelembaban rendah, kematian daun (daun terbakar).

Respon morfologi yang ditunjukkan tanaman akibat cahaya antara lain:

- Makromorfologi: tinggi tanaman, diameter tanaman, sudut percabangan, jumlah daun, luas daun dan lain-lain.
- Mikromorfologi: kandungan klorofil daun, ketebalan daun dan lain-lain.
- Tinggi tanaman lebih cepat naik di tempat teduh, diameter tanaman lebih cepat naik di tempat tanpa naungan, sudut percabangan lebih besar ditempat ternaungi, luas daun lebih besar di tempat ternaungi, begitu juga dengan jumlah daun
- Kandungan klorofil lebih tinggi di tempat terang, ketebalan daun lebih tinggi di tempat terang.

Pengaruh cahaya matahari terhadap morfologi tanaman dapat dilihat pada Video 4 (Sumber:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=1253&v=h4ZQRCZsZtQ).

3) Suhu

Pengertian suhu mencakup 2 aspek, yaitu:

- Derajat

Suhu memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Karena suhu berpengaruh terhadap laju metabolisme, fotosintesis, respirasi, dan transpirasi tumbuhan. Suhu tinggi merusakkan enzim sehingga metabolisme tidak berjalan baik. Suhu rendah pun menyebabkan enzim tidak aktif dan metabolisme terhenti. Oleh karena itu, tumbuhan memiliki suhu optimum antara 10-38°C. Adapun tumbuhan tidak akan bertahan pada suhu di bawah 0°C dan di atas 40°C. Untuk jelasnya dapat dilihat pada

<http://www.nafiun.com/2012/11/pengaruh-suhu-terhadap-pertumbuhantanaman.html>.

- Insolasi

Insolasi menunjukkan energi panas dari matahari dengan satuan gram kalori/cm²/jam. Satu gram kalori adalah sejumlah energi yang dibutuhkan untuk

◦ menaikkan suhu 1 g air sebesar 10 C. Jumlah insolasi atau suhu suatu daerah tergantung kepada :

1. Latitude (Letak Lintang) suatu daerah
2. Altitude (tinggi tempat dari permukaan laut)
3. Musim
4. Angin

1) Transfer Panas

Proses transfer panas antara tanaman dan lingkungannya dapat terjadi :

a) Melalui proses konduksi dan konveksi yaitu dalam bentuk panas yang dapat dirasakan.

Konduksi: konduksi merupakan cara perambatan panas dari satu molekul ke molekul lainnya atau dari satu benda ke benda lainnya.

Konveksi: konveksi adalah transfer panas dengan cara aliran. Konveksi berlangsung sebagai akibat berkurangnya massa jenis suatu zat bila dipanaskan.

b) Radiasi

Radiasi adalah transfer panas dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Proses rambatannya telah dibicarakan sebelumnya. Dari seluruh radiasi energi matahari yang dipancarkan oleh matahari, hanya kira-kira 7% yang dapat ditangkap oleh tanaman. Selebihnya dipantulkan kembali ke atmosfer melalui penguapan , refleksi dan lain-lain.

2) Pengaruh suhu terhadap tanaman

Suhu udara atau suhu tanah berpengaruh terhadap tanaman melalui proses metabolisme dalam tubuh tanaman, yang tercermin dalam berbagai karakter seperti:

- Laju pertumbuhan
- Dormansi benih dan kuncup
- Perkecambahannya
- Pembungaan

- Pertumbuhan buah
- Pendewasaan/pematangan jaringan atau organ tanaman.

Respon tanaman terhadap suhu berbeda tergantung:

- Jenis tanaman
- Varietas
- Tahap pertumbuhan tanaman
- Macam organ/jaringan

Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Suhu berkorelasi positif dengan radiasi matahari. Tinggi rendahnya suhu disekitar tanaman ditentukan oleh radiasi matahari, kerapatan tanaman, distribusi cahaya dalam tajuk tanaman, kandungan lengas tanah. Suhu mempengaruhi beberapa proses fisiologis penting: bukaan stomata, laju transpirasi, laju penyerapan air dan nutrisi, fotosintesis, dan respirasi. Peningkatan suhu sampai titik optimum akan diikuti oleh peningkatan proses di atas. Setelah melewati titik optimum, proses tersebut mulai dihambat baik secara fisik maupun kimia, menurunnya aktifitas enzim (enzim terdegradasi). Contoh tanaman yang tumbuh optimum pada suhu rendah adalah apel, kentang dan geranium.



Gambar 1 Tanaman Apel (Sumber: [e-Petani - Kementerian Pertanian](#))

Suhu meningkatkan perkembangan tanaman sampai batas tertentu. Hubungan suhu dengan pertumbuhan tanaman menunjukkan hubungan yang linear sampai batas tertentu, setelah tercapai titik maksimum (puncak) hubungan

kedua variabel itu menunjukkan hubungan parabolik. Contoh tanaman yang tumbuh optimum pada suhu tinggi adalah anggur, okra, dan amalis.

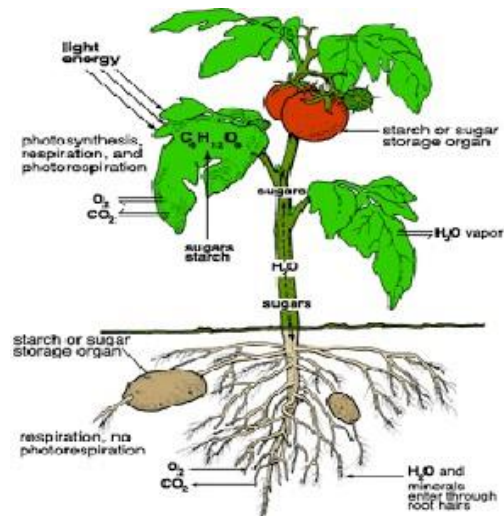


Gambar 2 Tanaman Anggur (Sumber: [Cara Budidaya Tanaman](#))

a) Pengaruh Suhu Minimum terhadap Tanaman

Pada suhu rendah (minimum) pertumbuhan tanaman menjadi lambat bahkan terhenti, karena kegiatan enzimatik dikendalikan oleh suhu. Suhu tanah yang rendah akan berakibat absorpsi air dan unsur hara terganggu, karena transpirasi meningkat. Suhu tanah yang rendah akan berpengaruh langsung terhadap populasi mikroba tanah.

Pada umumnya respirasi menurun dengan menurunnya suhu dan menjadi cepat bila suhu naik. Pada suhu yang amat rendah respirasi terhenti dan biasanya diikuti pula terhentinya fotosintesa.



Gambar 3. Proses Respirasi pada Tanaman (Sumber: [pinterest.com](https://www.pinterest.com))

b) Pengaruh Suhu Optimum terhadap Tanaman

Dalam selang suhu minimum ke optimum, kecepatan pertumbuhan berbeda tidak nyata kalau waktu cukup lama, tetapi kecepatan pertumbuhan bertambah tinggi bila semakin dekat dengan suhu optimum. Tanaman di daerah sedang, suhu optimum untuk fotosintesa lebih rendah dibandingkan dengan suhu optimum untuk respirasi.

c) Pengaruh Suhu Maksimum terhadap Tanaman

Jaringan tanaman akan mati apabila suhu mencapai 45°C sampai 55°C selama 2 jam. Tanaman yang kadar karbohidrat tinggi lebih tahan terhadap suhu ekstrem tinggi, karena denaturasi karbohidrat lebih tahan dibandingkan protein. Denaturasi protein terjadi pada suhu 45°C, sedangkan karbohidrat baru rusak pada suhu diatas 55°C, bahkan ada yang sampai 85°C.

d) Pengaruh suhu terhadap lengas tanah

Peningkatan suhu disekitar iklim mikro tanaman akan menyebabkan cepat hilangnya kandungan lengas tanah. Peranan suhu kaitannya dengan kehilangan lengas tanah melewati mekanisme transpirasi dan evaporasi. Peningkatan suhu terutama suhu tanah dan iklim mikro di sekitar tajuk tanaman akan mempercepat kehilangan lengas tanah terutama pada musim kemarau. Pada musim kemarau, peningkatan suhu iklim mikro tanaman berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada daerah yang lengas tanahnya terbatas. Pengaruh negatif suhu terhadap lengas tanah dapat diatasi melalui

perlakuan pemulsaan (mengurangi evaporasi dan transpirasi). Contoh pemakaian mulsa pada budidaya tanaman cabe seperti pada gambar berikut.



Gambar 4. Pemakaian Mulsa pada Budidaya Cabe (Sumber: [Jual Mulsa Plastik Untuk Pertanian & Tambak](#))

Keuntungan pemakaian mulsa meningkatkan penyerapan air oleh tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, mengurangi kisaran suhu tanah, dapat mengendalikan pertumbuhan gulma. Salah satu dampak pemulsaan terhadap perbaikan sifat fisik tanah: memperbaiki aerasi tanah sehingga akar dapat berkembang dengan baik, pertumbuhan tanaman akan lebih subur. Mulsa plastik dengan warna tertentu mampu meningkatkan produktifitas tanaman. Mulsa plastik menyebabkan suhu iklim mikro lebih stabil (tidak naik turun). Proses fisiologis terutama fotosintesis akan meningkat, produksi bahan kering meningkat. Di samping itu, pemberian mulsa plastik dengan warna tertentu menyebabkan distribusi cahaya di dalam tajuk tanaman lebih merata (mengurangi kasus *mutual shading*).

4) Tanah

1) *Profil tanah*

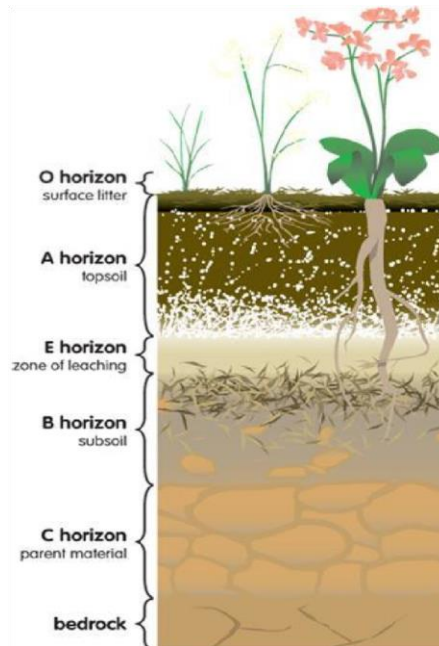
Profil tanah memiliki pengertian penampang vertikal tanah dimulai dari permukaan tanah sampai lapisan bahan induk di bawah tanah. Tujuan mengetahui profil tanah adalah untuk mengetahui sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Sedangkan, manfaat mengetahui profil tanah adalah:

- Memperlihatkan perbedaan dan karakteristik pada berbagai lapisan tanah
- Menentukan jenis pengelolaan tanah lebih lanjut (mengetahui kedalaman lapisan olah tanah).
- Menentukan jenis tanaman yang cocok pada kondisi tanah tersebut
- Memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah

Penjelasan mengenai profil tanah dapat dilihat pada video yang ada pada Video 5 (Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=yslm7lmsK6c&t=133s>)
Terbentuknya profil tanah merupakan bagian dari perkembangan tanah. Proses perkembangan tanah menimbulkan ciri-ciri sebagai berikut:

- Proses akumulasi bahan organik dipermukaan bumi sambil membentuk horizon O, antara lain termasuk proses yang menimbulkan ciri khas seperti pembentukan humus, gambut, dan gel organo mineral.
- Proses eliviasi sambil membentuk horizon A, termasuk proses khas antara lain berupa pencucian basa-basa, latosolisasi, dan podzolisasi..
- Proses Illuviasi sambil membentuk horizon B, terdiri dari proses khas seperti akumulasi kapur, liat, besi, pembentukan solonezt dan lain-lain.
- Proses deferensiasi horizon sebagai akibat dari proses-proses di atas.
- Horizon tanah atau lapisan tanah digambarkan sebagai berikut:
- Horizon O, yaitu horizon tanah yang didominasi oleh bahan organik sisa pelapukan tanaman
- Horizon A, yaitu horizon mineral yang terbentuk di permukaan atau di bawah horizon O yang menunjukkan kehilangan keseluruhan atau sebagian struktur asli batuan
- Horizon E, yaitu horizon tanah mineral dengan karakteristik khusus, telah terjadi kehilangan lempung silikat, besi aluminium, atau kombinasinya, dan yang tinggal merupakan akumulasi debu atau pasir
- Horizon B, yaitu horizon tanah yang terbentuk di bawah horizon A, E, atau O yang bersifat rapuh dan memiliki warna value rendah, warna chroma tinggi, atau memiliki hue lebih merah

- Horizon C, yaitu horizon yang tidak termasuk batuan induk yang keras dan tidak mempunyai sifat-sifat horizon O, A, E, atau B 6) Horizon R, yakni horizon tanah yang terbentuk dari batuan induk yang keras termasuk granit, basal, kuarsitik, dan batuan kapur keras.
- Bedrock adalah batuan induk.



Gambar 5. Profil tanah (Sumber: Sesanti, 2017)

a) *Tekstur, Struktur dan Konsistensi Tanah*

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif fraksi pasir, debu dan liat pada suatu masa tanah yang dinyatakan dalam persen. Butir tunggal tanah diberi istilah partikel tanah, sedangkan golongan partikel tanah disebut fraksi tanah.

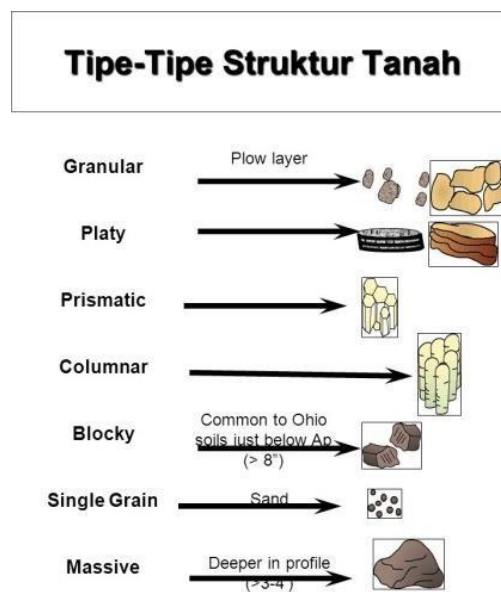
Tekstur horizon suatu tanah merupakan sifat yang hampir tidak berubah, lain dengan struktur tanah dan konsistensi yang mudah berubah. Perubahan tekstur tanah dalam lapisan tanah disebabkan karena adanya perpindahan lapisan permukaan atau berkembangnya lapisan permukaan yang baru. Perpindahan ini dapat disebabkan karena adanya erosi tanah. Tektur tanah turut menentukan tata air dalam tanah, berupa kecepatan infiltrasi, penetrasi dan kemampuan pengikatan air oleh tanah.

Struktur tanah adalah susunan partikel-partikel tanah yang saling mengikat dan membentuk agregat tanah. Agregat ini biasanya disebut "pef". Jika gumpalan

tanah terbentuk akibat penggarapan tanah maka disebut "clod", atau yang terbentuk karena sebab lain dari luar disebut "fragmen", sedangkan gumpalan yang terbentuk akibat senyawa kimia disebut "konkresi". Soil Survey Staff, 1995 menentukan pengamatan struktur tanah di lapangan terdiri atas tipe struktur (bentuk dan susunan agregat) dan kelas struktur (pengamatan besarnya agregat).

Tipe struktur terdiri dari:

- Tipe lempeng (platy), agregatnya mempunyai ukuran horizontal lebih besar dari ukuran vertikal.
- Tipe tiang, agregatnya mempunyai ukuran vertikal lebih besar dari ukuran horizontal.
- Tipe gumpal (blocky), ukuran agregat vertikal dan horizontal sama besar. Tipe ini dibedakan atas gumpal bersudut dan gumpal membulat.
- Tipe remah (crumb), berbentuk butir-butir tanah yang saling mengikat seperti irisan roti.
- Tipe granuler (granular), berbentuk butir-butir lepas.
- Tipe berbutir tunggal (single grain), tidak membentuk agregat tanah.
- Tipe Pejal (masive), merupakan kesatuan ikatan partikel-partikel tanah yang mampat.



Gambar 6. Tipe struktur tanah (Sumber: <https://www.google.com/search>)

Konsistensi tanah adalah derajat kohesi dan adhesi di antara partikel-partikel tanah dan ketahanan masa tanah terhadap perubahan bentuk oleh tekanan dan berbagai kekuatan yang mempengaruhi bentuk tanah. Dalam profil tanah tiap horizon berbeda konsistensinya. Konsistensi dipengaruhi oleh tekstur dan struktur tanah. Konsistensi digunakan untuk menentukan penggarapan tanah yang efisien dan penetrasi akar tanaman di lapisan tanah bagian bawah.

Cara menentukan konsistensi di lapang ahila dengan cara memijat tanah dalam berbagai keadaan kandungan air di antara ibu jari dan telunjuk. Konsistensi tanah dibedakan menjadi tiga kondisi, yaitu kondisi tanah basah, tanah lembab, dan tanah kering. Ciri-ciri konsistensi tanah pada tanah basah, lembab dan kering adalah sebagai berikut:

b) Tanah basah

- Tak lekat (non sticky), tak ada adhesi pada jari.
- Agak lekat (slightly sticky), sedikit adhesi tanah pada jari dan mudah lepas lagi
 - Lekat (sticky) ada adhesi tanah pada jari dan jika dipijat memapar.
- Sangat Lekat (very sticky) ada adhesi tanah dan menempel pada ibu jari dan telunjuk yang sukar dilepaskan.
- Tak liat (non plastic), tak dapat membentuk gulungan-gulungan kecil.
- Agak liat (slightly plastic) dapat membentuk gulungan kecil dan mudah diubah bentuknya
- Liat (plastic) dapat membentuk gulungan kecil dan bentuk-bentuk tertentu dan hanya dapat diubah bentuknya jika ditekan.
- Sangat liat (very palstic), dapat membentuk gulungan kecil dan hanya dapat diubah dengan pijatan kuat.

c) Tanah Lembab

- Lepas (loose), tak ada adhesi butir-butir tanah □ Sangat gembur (very friable), dipijat mudah hancur □ Gembur (friable), dipijat kuat baru hancur.
- Teguh (firm), dipijat sukar hancur.
- Sangat teguh (very firm), ditekan kuat yang menyakitkan baru hancur. □ Luar biasa teguh (extremely firm), pijatan yang sangat kuat baru hancur.

d) Tanah Kering

- Lepas (loose), tak ada kohesi
- Lunak (soft), masa tanah kohesinya lemah, sehingga ditekan sedikit sudah hancur
- Agak keras (slightly hard), sedikit tahan terhadap pijatan tangan.
- Keras (hard), baru pecah dengan tekanan kuat.
- Sangat keras (very hard), tak dapat dipecahkan dengan jari
- Luar biasa keras (extremely hard), hanya dapat dipecahkan dengan dipukul palu atau benda keras.

Materi mengenai konsistensi tanah dapat dilihat pada [tautan ini](https://www.slideserve.com/tana-rutledge/fisika-tanah) (Sumber: <https://www.slideserve.com/tana-rutledge/fisika-tanah>)

Rangkuman

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dapat diklasifikasikan sebagai faktor genetik (internal) dan lingkungan (eksternal). Faktor genetik merupakan sifat/karakter yang diturunkan kepada turunannya dan berada pada setiap sel tanaman. Faktor lingkungan adalah semua kondisi eksternal dan pengaruh yang mempengaruhi kehidupan dan perkembangan tanaman. Cahaya, naungan, suhu serta kondisi tanah secara keseluruhan merupakan faktor lingkungan (iklim) yang dianggap penting dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

