



LKPD
Lembar Kerja Peserta Didik
Pertumbuhan dan perkembangan tanaman
kelas XII
Dibuat Oleh
Dea Dwiartini, S.Pd

Tujuan Pembelajaran :

1. Menganalisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman

Petunjuk Pengerjaan

1. Setelah mendapatkan penjelasan materi tentang pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan oleh guru, peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan pada LKPD ini.
2. peserta didik mengumpulkan sumber bacaan (literature) sebagai tambahan untuk mengerjakan kegiatan pada LKPD
3. Diskusikan dan kerjakan setiap kegiatan secara bersama-sama teliti dan penuh tanggung jawab

Tujuan Pembelajaran :

1. Menganalisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman

Petunjuk Pengerjaan

1. Setelah mendapatkan penjelasan materi tentang pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan oleh guru, peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan pada LKPD ini.
2. peserta didik mengumpulkan sumber bacaan (literature) sebagai tambahan untuk mengerjakan kegiatan pada LKPD
3. Diskusikan dan kerjakan setiap kegiatan secara bersama-sama teliti dan penuh tanggung jawab

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan

A. Faktor internal

a. Gen

b. Hormon (Fitohormonal)

1. Auksin

Auksin berperan dalam pertumbuhan untuk memacu proses pemanjangan sel. Hormon auksin dihasilkan pada bagian koleoptil (titik tumbuh) pucuk tumbuhan. Jika terkena cahaya matahari, auksin menjadi tidak aktif. Kondisi fisiologis ini mengakibatkan bagian yang tidak terkena cahaya matahari akan cepat dari bagian yang terkena cahaya matahari. Akibatnya, tumbuhan akan membengkok ke arah cahaya matahari. Auksin yang diedarkan ke seluruh bagian tumbuhan mempengaruhi pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel tumbuhan. Auksin yang dihasilkan pada tunas apikal (ujung batang) dapat menghambat tumbuhnya tunas lateral (samping) atau tunas ketiak. Bila tunas apikal batang dipotong, tunas lateral akan menumbuhkan daun-daun. Peristiwa ini disebut dominansi apikal. Fungsi lain dari auksin adalah merangsang kambium untuk membentuk xilem dan floem, memelihara elastisitas dinding sel, membentuk dinding sel primer (dinding sel yang pertama kali dibentuk pada sel tumbuhan) menghambat rontoknya buah dan gugurnya daun, serta mampu membantu proses partenokarpi. Partenokarpi adalah proses pembuahan tanpa penyerbukan.

Pemberian hormon auksin pada tumbuhan akan menyebabkan terjadinya pembentukan buah tanpa biji, akar lateral (samping), dan serabut akar. Pembentukan akar dan serabut akar menyebabkan proses penyerapan air dan mineral dapat berjalan optimum.

2. Giberelin

Giberelin merupakan hormon yang bekerja sama dengan hormon auksin. Giberelin berpengaruh terhadap perkembangan dan perkecambahan embrio, Giberelin akan merangsang pembentukan enzim amilase. Enzim tersebut berperan memecah senyawa amilum yang terdapat pada endosperm (cadangan makanan) menjadi senyawa glukosa, Glukosa merupakan sumber energi pertumbuhan. Apabila giberelin diberikan pada tumbuhan kerdil, tumbuhan akan tumbuh normal kembali.

Giberelin juga berfungsi dalam proses pembentukan biji, yaitu merangsang pembentukan serbuk sari (polen), memperbesar ukuran buah, merangsang pembentukan bunga, dan mengakhiri masa dormansi pada biji. Giberelin dengan konsentrasi rendah tidak merangsang pembentukan akar, tetapi pada konsentrasi tinggi akan merangsang pembentukan akar.

Giberelin pertama kali diisolasi dari jamur *Giberella fujikuroi*.

Hormon giberelin dapat dibagi menjadi berbagai jenis, yaitu giberelin A, giberelin A2 dan giberelin A3 yang memiliki struktur molekul dan fungsi yang sangat spesifik.

3. Gas Etilen

Etilen berperan dalam proses pematangan buah dan kerontokan daun.

Apabila konsentrasi etilen sangat tinggi dibandingkan hormon auksin dan giberelin, proses pembentukan batang, akar, dan bunga dihambat oleh auksin, etilen merangsang proses pembentukan bunga. Senyawa etilen pada tumbuhan ditemukan dalam fase gas.

Etilen sering dimanfaatkan oleh para distributor atau importir buah.

Buah dikemas dalam keadaan belum masak pada saat diangkut ke pedagang buah-buahan yang sudah masak tidak diangkut menuju ke pedagang buah karena akan cepat rusak saat Setelah sampai di pedagang buah, buah-buahan tersebut diperam dengan memberikan gas etilen agar cepat masak kemudian diperdagangkan.

4. Sitokinin

Sitokinin adalah hormon yang berperan dalam pembelahan sel (sitokinesis). Fungsi sitokinin adalah:

- merangsang pembentukan akar dan batang serta pembentukan cabang akar dan batang dengan menghambat dominansi apikal;
- mengatur pertumbuhan daun dan pucuk;
- memperbesar daun muda;
- mengatur pembentukan bunga dan buah;
- menghambat proses penuaan

5. Asam absisat (ABA)

Asam absisat adalah senyawa inhibitor (penghambat) yang bekerja antagonis (berlawanan) dengan auksin dan giberelin. Asam absisat berperan dalam proses penuaan dan gugurnya daun. Hormon ini berfungsi untuk mempertahankan tumbuhan dari tekanan lingkungan yang buruk, misalnya kekurangan air, dengan cara dormansi. Kekurangan air akan menyebabkan peningkatan kadar hormon asam absisat di sel penutup stomata. Akibatnya, stomata akan tertutup dan transpirasi berkurang sehingga keseimbangan air dapat dijaga.

6. Kalin

Kalin merupakan hormon yang berperan dalam proses organogenesis tumbuhan. Berdasarkan organ yang dibentuk, kalin dikelompokkan sebagai berikut.

Rizokalin, yaitu hormon yang mempengaruhi pembentukan akar.

Kaulokalin, yaitu hormon yang mempengaruhi pembentukan batang

Filokalin, yaitu hormon yang mempengaruhi pembentukan daun

Antokalin, yaitu hormon yang mempengaruhi pembentukan bunga.

7. Asam traumalin

Asam traumalin merupakan hormon yang berperan dalam proses regenerasi sel apabila tumbuhan mengalami kerusakan jaringan atau terluka. Jaringan akan membentuk kalus (jaringan yang belum terdiferensiasi) pada jaringan yang rusak atau terluka.

Selain hormon, vitamin juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan. Contoh vitamin adalah riboflavin (vitamin B12), asam askorbat (vitamin C), tiamin (vitamin B1), piridoksin (vitamin B6), dan asam nikotinat. Vitamin berperan dalam proses pembentukan hormon dan berfungsi sebagai koenzim (komponen non-protein untuk mengaktifkan enzim).



	Perkecambahan	Pertumbuhan menuju dewasa	Pembungaan	Perkembangan buah	Absisi	Dormansi biji
Giberlin	Active	Active	Active	Active		
Auksin		Active	Active	Active		
Sitokinin		Active	Active	Active		
Etilen				Active	Active	
Absisin (ABA)					Active	Active

Faktor eksternal

Faktor eksternal atau faktor lingkungan meliputi pengaruh iklim, tanah, dan biota tempat tumbuhan berada. Kondisi ini akan mempengaruhi tumbuhan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan. Faktor internal dan eksternal saling mempengaruhi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan adalah temperatur, cahaya, air, pH, oksigen, dan nutrisi.

1. Temperatur

Temperatur akan mempengaruhi proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi pada tumbuhan. Temperatur yang tinggi akan mempengaruhi kandungan air pada jaringan. Strategi tumbuhan dalam menghadapi temperatur yang tinggi adalah dengan meningkatkan proses transpirasi (penguapan air yang umumnya melalui daun). Selain itu, temperatur juga mempengaruhi kerja enzim dalam tubuh yang bekerja pada proses metabolisme. Temperatur untuk pertumbuhan dan perkembangan setiap jenis tumbuhan berbeda-beda. Temperatur sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tingkat tinggi berkisar antara 0°C hingga 45°C . Contohnya, berbagai kultivar gandum (*Triticum vulgare*) dapat tumbuh pada kisaran temperatur mendekati 0°C – 40°C . Namun, pertumbuhannya akan optimal pada kisaran temperatur 20°C – 25°C . Temperatur optimum untuk pertumbuhan jagung (*Zea mays*) berkisar antara 30°C – 35°C , tetapi jagung tidak dapat tumbuh pada temperatur di bawah 12°C .

Sebenarnya, temperatur optimum pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan berkaitan dengan asal wilayah tumbuhan tersebut. Tumbuhan yang berasal dari wilayah tropis memerlukan temperatur yang relatif lebih tinggi dibandingkan tumbuhan yang berasal dari daerah subtropis atau kutub.

2. Cahaya matahari

Cahaya matahari mempengaruhi tumbuhan berdaun hijau karena matahari sangat proses fotosintesis tumbuhan. Fotosintesis adalah proses pada tumbuhan untuk menghasilkan makanan. Makanan yang dihasilkan akan menentukan ketersediaan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Cahaya matahari juga mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan. Tumbuhan yang tumbuh di tempat gelap akan tumbuh lebih cepat, namun dengan kondisi pucat kurus, dan daunnya tidak berkembang (etiolasi). Keadaan ini terjadi akibat tidak adanya cahaya sehingga dapat memaksimalkan fungsi auksin untuk pemanjangan. Sebaliknya, tumbuhan yang tumbuh di tempat terang menyebabkan tumbuhan tumbuh lebih lambat dengan kondisi relatif pendek, daun berkembang baik, dan berwarna hijau. Hal ini dikarenakan pengaruh auksin dihambat oleh cahaya matahari.

Respon tumbuhan terhadap periode penyinaran cahaya matahari disebut fotoperiodisme. Di daerah beriklim sedang yang mengalami empat musim, periode penyinaran akan bervariasi pada setiap musim. Berdasarkan respon tumbuhan terhadap periode penyinaran, tumbuhan dikelompokkan menjadi tumbuhan berhari pendek, tumbuhan berhari panjang, dan tumbuhan berhari netral.

Tumbuhan berhari pendek (short-day plant)

Tumbuhan berhari pendek adalah tumbuhan yang berbunga jika lama pencahayaan lebih pendek dari kegelapan. Kelompok tumbuhan ini berbunga pada akhir musim panas atau musim gugur. Contohnya aster, krisan dahlia.

Tumbuhan berhari panjang (long-day plant)

Tumbuhan berhari panjang merupakan tumbuhan yang berbunga jika lama pencahayaan lebih panjang dari kegelapan. Kelompok tumbuhan ini berbunga pada musim semi. Contohnya bayam, kentang, dan gandum

Tumbuhan berhari netral (neutral-day plant)

Tumbuhan berhari netral merupakan tumbuhan yang tidak dipengaruhi oleh lama (periode) penyinaran. Contohnya bunga matahari, mawar, dan kapas.

Respon tumbuhan terhadap penyinaran meliputi proses dormansi, perkecambahan, perkembangan batang dan akar, serta pembungaan. Respon tumbuhan terhadap sinar dikontrol oleh pigmen fitokrom.

Pada tumbuhan yang sama, apabila daun yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis mengalami intensitas penyinaran yang berbeda, akan terjadi perbedaan struktur daun. Daun yang terkena cahaya matahari lebih banyak mengalami proses fotosintesis yang cepat. Akibatnya, sel-sel palisade yang terbentuk lebih dari satu lapis. Untuk mengurangi transpirasi, kutikulanya akan menebal. Sebaliknya, tumbuhan yang kurang terkena cahaya akan memiliki kandungan air yang lebih banyak. Pada tumbuhan ini sel-sel mesofil lebih banyak jumlahnya.

3. Air, pH, dan oksigen

Air merupakan senyawa yang sangat penting dalam menjaga tekanan turgor dinding sel. Fungsi dalam tumbuhan adalah:

1. menentukan laju fotosintesis;
2. sebagai pelarut universal dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan
3. menentukan proses transportasi unsur hara yang ada di dalam tanah;
4. mengedarkan hasil-hasil fotosintesis ke seluruh bagian tumbuhan sel
5. sebagai medium reaksi kimia (metabolisme) dalam sel

Faktor pH (derajat keasaman) yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah pH tanah. Faktor pH tanah sangat ditentukan oleh tanah. Misalnya, tanah podsolik merah kuning (PMK) memiliki pH bersifat asam. Agar tidak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, pH jenis tanah tersebut diturunkan dengan cara pengapuran. Tumbuhan dapat keracunan jika pH tidak cocok untuk tumbuhan tersebut.

Oksigen merupakan faktor pembatas pada setiap organisme. Kondisi ini juga berlaku untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Konsentrasi oksigen sangat ditentukan oleh medium tempat tumbuhan berada. Bagian akar tumbuhan memerlukan aerasi yang baik untuk mendapatkan oksigen yang cukup. Dengan dasar itulah petani sering menggemburkan tanaman mereka secara berkala. Aerasi yang baik mampu meningkatkan proses respirasi akar untuk mengedarkan unsur-unsur hara yang ada di dalam tanah ke bagian daun.

4. Nutrisi

Tumbuhan memerlukan nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah banyak disebut unsur makro (makronutrien). Unsur makro misalnya karbon, oksigen, hidrogen, nitrogen, sulfur, kalium, kalsium, fosfor, dan magnesium.

Sedangkan, nutrisi yang dibutuhkan tumbuhan dalam jumlah sedikit disebut unsur mikro (mikronutrien). Contoh unsur mikro adalah klor, besi, boron, mangan, seng, tembaga, dan molibdenum. Kekurangan nutrisi di tanah atau media tempat tumbuhan hidup menyebabkan tumbuhan mengalami defisiensi. Defisiensi mengakibatkan tumbuhan menjadi tumbuh dan berkembang dengan tidak sempurna.

Sebagai seorang peneliti biologi tumbuhan, anda melakukan studi tentang pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman kacang di lingkungan yang berbeda. Anda memilih tiga kelompok kacang dengan paparan cahaya yang berbeda: kelompok pertama ditempatkan di bawah sinar matahari penuh, kelompok kedua ditempatkan di dalam ruangan tanpa cahaya, anda memantau pertumbuhan tanaman selama 4 minggu dan mengumpulkan data berikut

	Matahari			Naungan			Gelap		
Tinggi Tanaman	25	28	32	18	20	22	32	35	40
Jumlah Daun	12	14	18	10	11	12	8	9	7
Jumlah bunga	5	6	7	2	3	4	1	1	0

Berilah analisis kalian, apakah ada perbedaan signifikan dalam tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga pada setiap kelompok cahaya?


bagaimana perbedaan paparan cahaya mempengaruhi proses fotosintesis pada tanaman kacang dan bagaimana hal ini mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman?

Berilah anali
tanaman, jur

apakah a
sun, jumlah bu

ak da. sig

idat
g



berdasarkan temuan anda, berikan rekomendasi tentang pengaturan cahaya yang optimal bagi pertumbuhan tanaman kacang dalam skenario budidaya di berbagai lokasi atau kondisi lingkungan yang berbeda

Faktor cahaya terhadap pertumbuhan tanaman erat kaitannya dengan fenomena etiolasi, benarkah pernyataan tersebut ? dan bagaimana mekanisme terjadinya etiolasi

Berilah anali
tanaman, jur

apakah a
sun, jumlah

si

si