

The background of the slide features a soft-focus, bokeh-style image of green foliage. The top corners are framed by bright, sunlit green leaves, while the bottom edge shows a dense, sharp line of green grass. The overall color palette is various shades of green, creating a fresh and natural atmosphere.

**MK Kesuburan Tanah & Pemupukan  
Pertemuan Ke-VII**

# **Kalium Tanah dan Tanaman**

**Dosen :**

1. Dr. Ir. Sumihar Hutapea, MS
2. Indah Apriliya, SP, M.Si

# Kalium Tanah dan Tanaman

- Unsur hara makro esensial
- Kandungan K dalam tanah beragam mulai dari 0,1 – 3%.
- Semua K di dalam tanah adalah K inorganik (mineral).
- Kalium tergolong unsur yang mobil dalam tanaman baik dalam sel, dalam jaringan tanaman, maupun dalam xylem dan floem.
- Di dalam tanah, kandungan total K lebih tinggi namun hanya sebagian kecil saja yang tersedia untuk tanaman.



# Kalium Tanah dan Tanaman

- Kalium mempunyai valensi satu dan diserap dalam bentuk Ion  $K^+$
- Fungsi K dalam tanaman :
  1. Penting pada proses fotosintesis (turgor tanaman : mengatur pembukaan dan penutupan stomata)
  2. Proses metabolisme dalam tanaman
  3. Mempengaruhi tingkat produksi tanaman
  4. Membantu pembentukan protein dan karbohidrat mengeraskan jerami dan bagian kayu dari tanaman,
  5. Mengaktifkan enzim
  6. Meningkatkan resistensi terhadap kekeringan, dan penyakit.



# Fungsi Kalium bagi Tanaman

7. Memperkuat tegaknya batang sehingga tanaman tidak mudah roboh
8. Membuat biji tanaman menjadi lebih berisi dan padat
9. Meningkatkan kualitas buah agar bentuk, kadar, dan warna yang lebih baik
10. Membuat tanaman menjadi lebih tahan terhadap hama dan penyakit
11. Membantu perkembangan akar tanaman.





# Sumber Kalium dalam Tanah

## 1. Kelompok Feldspar

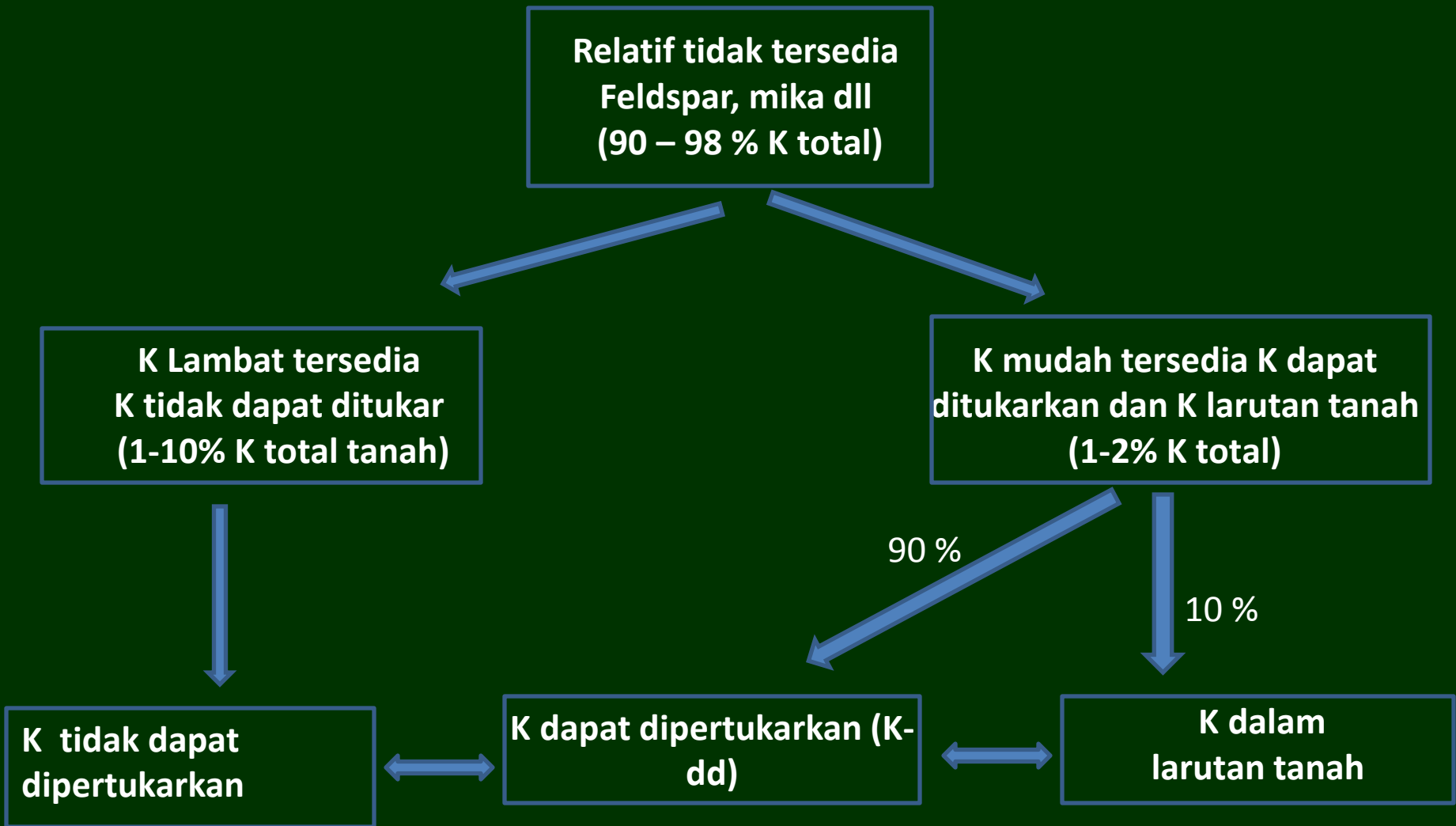
- Ortoklas  $[(K, Na)AlSi_3O_8]$
- Mikrolin  $[(Na, K)AlSi_4]$

## 2. Kelompok Mika

- Muskovit  $[K(AlSi)_3 O_{10}(OH)_2]$
- Biotit  $[K(Mg.Fe^{2+})_3AlSi_3 O_{10}(OH)_2]$

## 3. Batuan Granit (feldspar+mika+kuarsa)

## 4. Mineral sekunder (Liat/mika hidrous, vermikulit dan klorit)



**Gambar : Bentuk K dalam Tanah dan Ketersediaannya Bagi Tanaman  
(Foth dan Ellis 1997)**

# Bentuk Kalium dalam Tanah

## 1. K Larutan Tanah

- Akar tanaman menyerap  $K^+$  dari larutan tanah sehingga mudah tersedia bagi tanaman
- Konsentrasi larutan tanah beragam berkisar antara 1 – 10 mg  $K^+$ /kg tanah
- Penetapan kalium di dalam tanah ditetapkan dengan mengekstrak tanah melalui air destilasi
- Konsentrasi  $K^+$  dalam larutan tanah merupakan indeks ketersediaan K
- $K^+$  ditransportasikan ke permukaan akar melalui difusi dan aliran massa.

# Bentuk Kalium dalam Tanah

## 2. K yang Dapat Dipertukarkan (K-dd)

- $K^+$  dipegang di sekeliling muatan negatif koloid melalui gaya tarik elektrostatis
- Pada tanah pertanian umumnya terdapat 40-600 mg  $K^+$ /kg atau 2-5% KTK
- K-dd ditetapkan di laboratorium menggunakan larutan 1 N Amonium Asetat
- K larut air dan K-dd merupakan bentuk yang mudah tersedia bagi tanaman, jumlahnya berkisar 1-2% K tanah total



# Bentuk Kalium dalam Tanah

## 3. K Tidak Dapat Dipertukarkan dan K Mineral

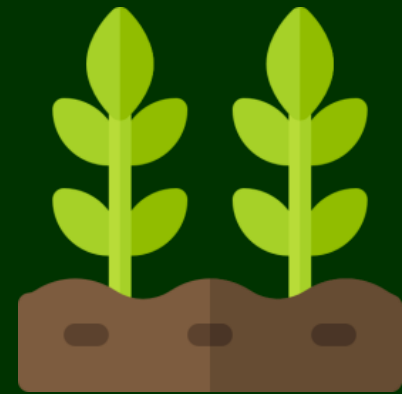
- Bentuk K yang tidak segera dapat tersedia bagi tanaman, namun dapat berkontribusi dalam menjaga keberadaan K-dd dan K labil.
- Sebagian K tidak dapat dipertukarkan dapat berubah menjadi tersedia dalam bentuk K-dd maupun K larutan namun pelepasannya biasanya sangat lambat dan jumlahnya sangat sedikit ditentukan sifat oleh pelapukan mineral
- Selain mengalami perubahan bentuk dan diserap tanaman, K juga dapat hilang melalui pencucian

# Fiksasi K dan Ketersediaannya bagi Tanaman

- K terfiksasi adalah berubahnya K tersedia di dalam tanah menjadi K tidak atau kurang tersedia bagi tanaman
- Fiksasi K terjadi akibat terperangkapnya ion K di dalam rongga atau di antara lapisan liat tipe 2:1 yang berukuran sama dengan diameter ion K sehingga tarikannya sangat kuat, dan menyebabkan K sulit diserap tanaman.
- Ion  $K^+$  terfiksasi terikat sangat kuat di dalam partikel tanah, sehingga membutuhkan waktu lama untuk berkeseimbangan dengan larutan tanah, dibanding dengan K-dd yang hanya terikat pada permukaan partikel tanah.

# Fiksasi K dan Ketersediaannya bagi Tanaman

- Faktor yang mempengaruhi fiksasi K diantaranya :  
kandungan dan tipe silikat, pH tanah, pembasahan dan pengeringan, serta pemupukan K,
- Sedangkan, Faktor yang mempengaruhi Ketersediaan K yaitu :
  1. Mineral Liat dan KTK
  2. K-dd
  3. pH tanah
  4. Kelembaban Tanah
  5. Aerasi Tanah
  6. Temperatur Tanah



## ad1. Mineral Liat dan KTK

- Pada tanah KTK tinggi, sebagian besar K tersedia bagi tanaman dalam bentuk K-dd. Tanah pada KTK tinggi memiliki pasokan K yang lebih efektif dibandingkan dengan KTK rendah karena apabila K larut berkurang akibat penyerapan oleh tanaman, akan segera dipasok oleh K-dd. Pada tanah KTK rendah, kandungan K larut lebih tinggi dan rentan mengalami kehilangan K melalui pencucian.
- Kapasitas sangga K (KsK) : Hubungan antara K-dd dengan K larutan.  
$$KsK = \text{perubahan Kdd/perubahan K larutan}$$

## ad2. K-dd

- Terdapat hubungan antara uji K tanah dan respon tanaman terhadap aplikasi pupuk K.
- Semakin rendah hasil uji K tanah, maka kebutuhan pupuk K semakin tinggi, begitupun sebaliknya.
- Umumnya, jumlah K yang diperlukan untuk meningkatkan K-dd sebesar 1 ppm dapat bervariasi antara 50-200 kg K/ha tergantung pada kemampuan tanah tersebut dalam memfiksasi K.
- Beberapa studi menunjukkan bahwa beberapa K yang terfiksasi dapat secara bertahap dilepaskan untuk tanaman, namun pelepasannya sangat lambat.

### ad3. pH Tanah

- Pengaruh pH terhadap ketersediaan K bersifat tidak langsung, yaitu melalui pengaruh pH terhadap jenis kation dominan pada kompleks jerapan tanah dan ruang antarlapisan mineral liat.
- Tanah masam : kompleks jerapan akan didominasi oleh Al akibatnya K cenderung berada dalam larutan tanah → mudah tersedia bagi tanaman (namun rawan pencucian).
- Peningkatan pH tanah (pengapuran) akan membuat ion  $\text{Al}^{3+}$  mengendap sebagai  $\text{Al}(\text{OH})_3$  sehingga K dijerap oleh tanah lebih kuat dan kehilangan K karena pencucian dapat berkurang.

#### **ad4. Kelembaban Tanah**

- Kelembaban tanah berpengaruh terhadap transport/ pergerakan K dalam tanah (Peningkatan kadar air tanah akan meningkatkan laju difusi  $K^+$ )
- Pada kadar air tanah rendah, lapisan air mengelilingi partikel tanah lebih tipis sehingga jalur lintasan  $K^+$  melalui difusi menuju akar tanaman agak sukar.

#### **ad5. Aerasi Tanah**

- Fungsi akar sangat bergantung pada suplai oksigen yang cukup bagi tanaman.
- Pada tanah yang memiliki aerasi buruk akan mengganggu respirasi dan pertumbuhan akar tanaman  
→ Kemampuan menyerap K menurun

## ad6. Temperatur Tanah

- Temperatur tanah berpengaruh terhadap ketersediaan K dan aktivitas akar tanaman
- Pada temperatur rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan laju serapan K.
- Hasil studi menunjukkan bahwa pertumbuhan akar 8 kali lebih besar pada suhu  $29^{\circ}\text{C}$  dibandingkan pada suhu  $15^{\circ}\text{C}$ . Selain itu, konsentrasi K dalam batang sebesar 8.1% pada suhu  $29^{\circ}\text{C}$  dan 3.7% pada suhu  $15^{\circ}\text{C}$  (Nurhidayati 2017).





# Gejala Defisiensi Kalium

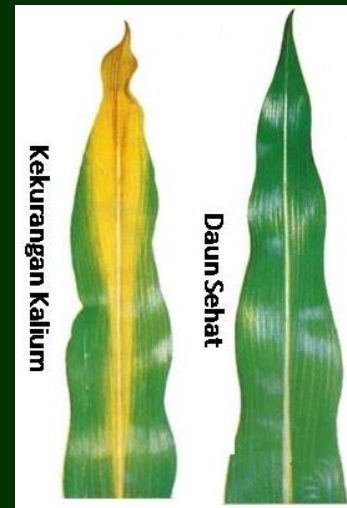
- Unsur K merupakan unsur mudah bergerak (mobil) di dalam tanaman sehingga gejala kekurangan K pada daun terutama terlihat pada daun tua. Ketika daun tua mengalami nekrosis maka daun muda terlihat lebih tua
- Buah tumbuh tidak sempurna, kecil, mutunya jelek dan tidak tahan simpan (cepat busuk), sering gugur pada saat awal masak, rasa buah hambar
- Kematangan buah terhambat, ukuran kecil dan mudah rontok
- Pada tanaman padi dan jagung batang dan cabang lebih kecil, lemah mudah rebah, dan buku pendek
- Biji buah menjadi kempes mengkerut

# Gejala Defisiensi Kalium

- Lebih rentan terhadap serangan hama, penyakit dan cuaca ekstrim.
- K dapat diambil tanaman dalam jumlah banyak, akan tetapi tidak akan meningkatkan hasil (*luxury consumption*), K sebaiknya diberikan bertahap sehingga pada akhir pertumbuhan tanaman masih memperoleh pasokan yang cukup



Benety et al (2014)



# Gejala kekurangan unsur Kalium, khusus untuk tanaman padi sebagai berikut:

## a. Daun

- Daun tanaman padi yang kekurangan Kalium akan berwarna hijau gelap dengan banyaknya bintik-bintik yang warnanya yang menyerupai karat.
- Bintik-bintik itu pertama-tama muncul pada bagian atas daun yang sudah tua, ujung daun dan tepi daun menjadi seperti terbakar (necrotic), berwarna coklat kemerahan atau coklat kuning.
- Daun-daun tua, khususnya di tengah hari akan terkulai dan daun-daun muda menggulung ke arah atas dan memperlihatkan gejala kekurangan air

## Gejala kekurangan unsur Kalium, khusus untuk tanaman padi sebagai berikut:

### b. Batang

- Batang tanaman padi yang kekurangan Kalium akan tumbuh pendek dan kurus, dan kebanyakan varietas-varietas padi yang kekurangan Kalium lebih mudah rebah

### c. Akar

- Pertumbuhan akar biasanya sangat terbatas, ujung akar akan tumbuh kurus dan pendek, dan akar selalu cenderung berwarna gelap dan hitam. Akar-akar cabang dan akar rambut sangat kurus dan selalu memperlihatkan gejala pembusukan akar.

## **Gejala kekurangan unsur Kalium, khusus untuk tanaman padi sebagai berikut:**

### **d. Bulir dan Malai**

- Pertumbuhannya akan pendek dan umumnya mempunyai persentase kehampaan buah yang tinggi. Sedang jumlah bulir yang berisi untuk setiap helainya akan rendah, bulir-bulir padi akan berukuran kecil dan tidak teratur bentuknya, mutu dan berat 1.000 bulir akan berkurang, persentase bulir-bulir yang tidak berkembang dan tidak dewasa bertambah.

# Jenis-Jenis Pupuk Kalium

1. KCl (Muriate Potash), terdapat 3 grade yaitu :
  - (1) KCl 40%,
  - (2) KCl 50%,
  - (3) KCl 60%
2. Kalium sulfat ( $K_2SO_4$ )
3. Langbeinit (pupuk SKMg)
4. Tepung batu (mengandung mineral K) : pupuk K lambat tersedia
5.  $KNO_3$ ,
6. K-Mg-sulfat, dll.

Catatan : Kandungan K dalam pupuk biasanya dinyatakan dalam % $K_2O$  atau %K (Dapat dilihat pada kemasan pupuk)

# Penempatan Pupuk Kalium

- (1) Aplikasi permukaan K memiliki keterbatasan mobilitas dalam tanah, K yang diberikan di permukaan tanah akan bergerak menuju akar dengan sangat lambat,
- (2) Disebarkan dan dibenamkan, menempatkan K pada zona perakaran,
- (3) Pupuk kalium juga dapat diberikan melalui daun hanya jumlahnya perlu diperhitungkan dengan matang karena dapat menimbulkan plasmolisis
- (4) Recovery rate dari pupuk K pada tahun pertama sebesar 50-60% sehingga apabila tidak mengalami pencucian efek residu dapat dimanfaatkan pada tahun berikutnya.

A close-up photograph showing a person's hand holding a large quantity of small, light blue granules, likely fertilizer, over a young green plant growing in soil. The granules are being poured onto the ground around the base of the plant. The background is softly blurred, focusing attention on the hand, the fertilizer, and the plant. A semi-transparent green banner with the text 'TERIMA KASIH' is overlaid on the center of the image.

**TERIMA KASIH**