

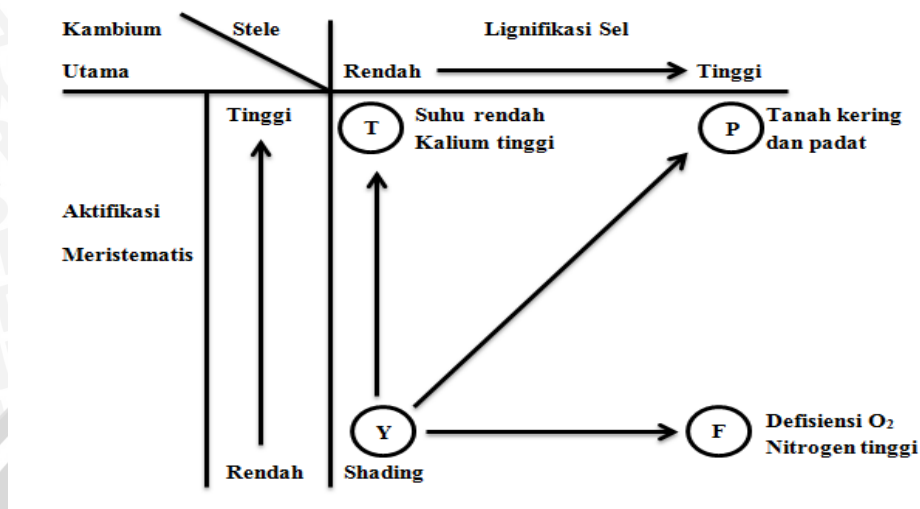
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Ubi Jalar

Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar dibagi menjadi dua komponen yaitu (1) lingkungan atas tanah dan (2) lingkungan bawah tanah. Lingkungan atas tanah meliputi intensitas cahaya, lama penyinaran, suhu dan evapotranspirasi. Lingkungan bawah tanah terdiri dari air, nutrisi dan kondisi fisik tanah. Hasil umbi akan menurun jika komponen lingkungan tersebut berkurang ketersediaannya (Rukmana, 2004).

Menurut Kozlowski (1977) akar pada tanaman ubi jalar dibedakan menjadi 4 macam. Keempat akar tersebut ialah (1) akar muda (hard roots), (2) akar serabut (fibris root), (3) akar pensil (pencil roots), (4) akar umbi (tuberous roots). Akar muda akan berkembang menjadi akar umbi bila aktifitas kambium utama sangat luas dalam lignifikasi sel stele terutama dalam kondisi suhu rendah serta penyediaan kalium yang tinggi. Hal ini disebabkan pada saat tingkat kalium tinggi diatas 4 % pada daun, kecepatan fotosintesis sangat tinggi, sehingga rasio distribusi hasil asimilasi dari bagian atas tanah ke bagian bawah meningkat. Pembentukan umbi secara maksimal terjadi pada suhu 25°C sedangkan pada suhu di bawah 15°C atau di atas 35°C yang disertai dengan rendahnya ketersediaan oksigen dalam tanah yang terjadi pada awal pertumbuhan akan dapat menekan aktifitas kambium utama, sehingga akar muda akan berkembang menjadi akar serabut. Akar serabut berfungsi sebagai penyerap unsur hara dan air dari dalam tanah. Akar muda akan berubah menjadi akar pensil bila aktifitas kambium tinggi, lignifikasi sel stele tinggi terutama dalam keadaan tanah kering yang padat (Kozlowski, 1977).

Skema aktifitas perkembangan akar pada ubi jalar ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema aktifasi perkembangan akar pada ubi jalar. Y (akar muda), P (akar pensil), T (akar umbi), F (akar serabut) (Kozlowski, 1977).

Jumlah akar umbi sudah dapat ditentukan sejak 30 hari setelah penanaman, selanjutnya perkembangan akar umbi tersebut tergantung pada banyak sedikitnya asimilat yang dihasilkan (Goldsworthy dan Fisher, 1996). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar dibagi dalam tiga fase, yaitu (1) fase awal pertumbuhan, (2) fase pembentukan umbi dan (3) fase pengisian umbi.

1. Fase awal pertumbuhan  
Fase ini berlangsung sejak bibit ditanam sampai dengan tanaman berumur 4 minggu. Fase ini di cirikan dengan (setek) pertumbuhan akar muda berlangsung cepat, sedangkan pembentukan batang dan daun masih lambat.
2. Fase pembentukan umbi  
Fase pembentukan umbi berlangsung sejak tanaman berumur 4-8 minggu. Namun demikian, umumnya fase ini berlangsung antara 4-6 minggu setelah tanam dan tergantung varietas, suhu, kondisi lingkungan tumbuh tanaman. Pada saat tanaman berumur sekitar 7 minggu setelah tanam 80% umbi telah terbentuk. Ketika tanaman berumur 14 minggu setelah tanam, fase ini dicirikan dengan berkurangnya pertumbuhan batang dan daun, yang kemudian di ikuti dengan proses mengering dan rontoknya daun.

### 3. Fase pengisian umbi

Fase ini berlangsung sejak tanaman berumur antara 8-17 minggu. Diantara umur 8-12 minggu, tanaman berhenti membentuk umbi baru karena proses pembesaran umbi mulai tinggi. Tanaman ubi jalar dapat di panen pada umur 17 minggu setelah tanam (Sarwono, 2005).

## 2.2 Ubi Jalar Varietas Ayamurasaki

Tanaman ubi jalar varietas Ayamurasaki memiliki kulit dan daging umbi yang berwarna ungu kehitaman (ungu pekat), Gambar 2.



Gambar 2. Varietas Ayamurasaki (Anonimous, 2014 )

Umbi ubi jalar varietas Ayamurasaki mempunyai kandungan nutrisi dan pigmen anthosianin yang lebih tinggi (519 mg/100 g berat basah), jika dibandingkan dengan umbi ubi jalar yang lain. Kandungan pati pada ubi jalar ungu varietas ayamurasaki terdiri dari 30-40 % amilosa dan 60-70 % amilopektin. Selain itu terdapat juga zat besi (Fe), fosfor (P), kalsium (Ca), protein, serat kasar, lemak dan abu (Apriliyanti, 2010).

Senyawa antosianin yang terdapat pada varietas ini berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan dalam mencegah terjadinya penuaan, kanker, perlindungan terhadap kerusakan hati, penyakit jantung dan stroke (Suda *et al.*, 2006). Umbi ubi jalar ungu bisa menjadi anti kanker karena didalamnya terdapat zat aktif yang dinamakan selenium dan iodin sebanyak dua puluh kali lebih tinggi dari jenis umbi lainnya. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai karsinogen yang terdapat pada bahan pangan dan produk olahannya, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi dan menurunkan kadar gula darah (antihyperglisemik) (Depkes RI, 1995). Produk

olahan dengan bahan dasar umbi varietas Ayamurasaki dapat dijadikan sebagai pewarna olahan makanan dan pembuatan tepung umbi (Jusuf *et al.*, 2008).

### 2.3 Ubi Jalar Varietas Orange madu

Tanaman ubi jalar varietas Orange madu yaitu jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna jingga hingga jingga muda (Juanda *et al.*, 2000). (Gambar 3).



Gambar 3. Ubi Jalar Orange madu (Juanda *et al.*, 2000)

Manfaat ubi jalar *orange* untuk mengendalikan produksi hormon melatonin yang dapat bekerja menghasilkan kelenjar pineal di dalam otak. Melatonin merupakan antioksidan andal yang menjaga kesehatan sel dan sistem saraf otak, sekaligus mereparasinya jika ada kerusakan. Manfaat tersebut didukung pula oleh kandungan serat dalam ubi jalar orange. Ubi jalar orange merupakan umbi-umbian yang mengandung senyawa antioksidan paling lengkap. Hampir semua zat gizi yang terkandung dalam ubi jalar orange mendukung kemampuannya memerangi serangan jantung koroner (Usmiati, 2005).

Selain itu vitamin A sangat berperan dalam proses pertumbuhan, reproduksi, penglihatan, serta pemeliharaan sel-sel epitel pada mata. Vitamin A juga sangat penting dalam meningkatkan daya tahan dan kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit. Selain kandungan betakaroten dan vitamin A yang tinggi, ubi jalar mengandung banyak karbohidrat (75-90 persen) yang terdiri dari pati (60-80 persen berat kering), gula (4-30 persen berat kering), selulosa, hemiselulosa dan pektin (Sarwono, 2005).

Secara umum kandungan dan komposisi gizi ubi jalar dibandingkan dengan beras dan jagung dan sorgum, disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi dan kalori ubi jalar dibandingkan dengan beras, ubi kayu dan jagung per 100 g bahan.

Bahan	Kalori (kal)	Karbohidrat (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Vitamin A (SI)	Vitamin C (SI)
Ubi Jalar	123	27,9	1,8	0,7	7000	22
Beras	360	78,9	6,8	0,7	0	0
Ubi Kayu	146	34,7	1,2	0,3	0	30
Jagung	361	72,4	8,7	4,5	350	0

Sumber : Harnowo *et al.* (1994) dalam Zuraida, 2001).

#### 2.4 Peran Pupuk Kalium dan Ketersediaannya Bagi Tanaman

Kalium adalah salah satu unsur hara esensial yang diperlukan oleh tanaman selain fosfor dan nitrogen, karena : 1.) sebagian besar (sekitar 90 – 98 %) kalium berada dalam bentuk mineral primer sehingga sukar tersedia bagi tanaman, 2.) banyak yang terangkut oleh tanaman dan 3.) umumnya kalium diserap oleh tanaman dalam jumlah berlebih, meskipun tidak diikuti dengan pertambahan hasil secara nyata (*luxury consumption*) (Hakim *et al.*, 1986). Keberadaan unsur K pada tanaman sangat penting terutama pada proses translokasi asimilat dari *source* ke *sink*. Hal ini sangat berkaitan bahwa kalium akan dapat berfungsi untuk memacu translokasi asimilat. Unsur K berperan mengatur membuka dan menutupnya sel-sel stomata tanaman, sehingga mempengaruhi transpirasi. Pada umumnya Kalium terdapat di dalam cairan sel dalam bentuk ion-ion  $K^+$  yang mempunyai sifat dapat meningkatkan ketahanan tanaman, serta kalium juga berfungsi untuk memperkuat tegaknya batang sehingga tanaman tidak mudah roboh (Purwono dan Hartono, 2002).

Secara umum peran kalium berhubungan dengan proses metabolisme, seperti fotosintesis dan respirasi. Beberapa peran kalium yang perlu diketahui sebagai berikut: 1.) translokasi (pemindahan) gula pada pembentukan pati dan protein, 2.) berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata karena fungsinya dalam pengaturan potensi osmotik sel-sel. 3.) meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Novizan, 2002) dan 4.) membentuk dan mengangkut karbohidrat, memperkuat tegaknya batang sehingga tidak mudah roboh, meningkatkan kadar karbohidrat dan gula dalam buah, biji

tanaman menjadi lebih berisi dan padat, kualitas buah karena bentuk, kadar dan warna yang lebih baik (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Tanaman yang kekurangan kalium memperlihatkan suatu gejala defisiensi, nekrosis (jaringan mati berwarna coklat) pada pinggir daun tua, karena mobilitas K dalam tanaman. Tanda nekrosis tersebut, terjadi pada keadaan kekurangan K yang diawali dengan warna kuning pada ujung daun dan kemudian berkembang sepanjang pinggir daun. Tanaman lebih rentan terhadap serangan penyakit dan kekurangan air karena pengendalian kehilangan air melalui stomata tidak bekerja baik (Sitompul *et al.*, 2004). Fungsi Kalium antara lain adalah translokasi gula pada pembentukan pati dan protein. Membantu membuka dan menutup stomata, memperbaiki ukuran dan kualitas umbi, menambah rasa manis pada umbi dan membantu memproduksi karbohidrat dalam jumlah yang besar (Novizan, 2002). Unsur kalium diperlukan tanaman untuk pembentukan karbohidrat di dalam umbi, untuk kekuatan daun dan pembesaran daun. Tetapi pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetatif tidak begitu nyata. Disamping itu unsur kalium berpengaruh nyata terhadap peningkatan daya serap air pada tanaman sehingga ketahanan terhadap hama dan penyakit, memperbesar umbi dan meningkatkan daya simpan umbi (Ringkas, 2007).

Hasil penelitian Paulus dan Sumayku (2006), menunjukkan bahwa pupuk K dapat meningkatkan kandungan karbohidrat dan pati umbi ubi jalar. Sama halnya dengan hasil penelitian Lu Jian-wei *et al.* (2001), bahwa tanaman ubi jalar yang ditambahkan pupuk K dapat meningkatkan hasil panen dari 1,6 – 21,5 ton ha<sup>-1</sup>. Dengan respon K dalam tanaman 5,1 – 50,7 % dengan rata-rata 28,7 %. Serta hasil penelitian Zuraida *et al.* (1992), didapatkan bahwa tanaman ubi jalar menyerap kalium dalam jumlah yang berbeda untuk masing-masing komponen. Pada Tabel 2 dapat dilihat serapan total tanaman saat panen rata-rata 0,208 g/tan, serapan terbesar dilakukan oleh daun dan tangkai daun, batang, akar dan umbi. Pada bagian batang kalium berhubungan dengan metabolisme air dan pembentukan batang yang kuat, sedangkan pada akar dan umbi terutama dalam fase pembentukan umbi, kalium didalam akar digunakan untuk membentuk umbi, namun demikian kadar kalium didalam umbi yang diperoleh saat panen lebih kecil daripada kalium didalam daun, tangkai serta batang.

Tabel 2. Serapan kalium pada komponen hasil tanaman ubi jalar saat panen

Komponen panen	Kadar kalium	Serapan kalium (g/tan)
Daun dan tangkai	0,665	0,070
Batang	0,403	0,065
Akar	0,362	0,060
Umbi	0,222	0,013
Total serapan kalium	1,625	0,208

Sumber : Zuraida *et al.* (1992).