

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pertumbuhan Tanaman

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa umur panen yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh beda nyata terhadap tinggi tanaman singkong Varietas Kirik pada panen umur 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan, 7 bulan, 8 bulan dan 9 bulan (Lampiran 3a). Rerata Tinggi tanaman singkong setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 :

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman

Umur Panen	Tinggi Tanaman (cm)
Umur panen 4 bulan (Februari)	70,21 b
Umur panen 5 bulan (Maret)	85,06 b
Umur panen 6 bulan (April)	123,09 ab
Umur panen 7 bulan (Mei)	160,24 a
Umur panen 8 bulan (Juni)	162,29 a
Umur panen 9 bulan (Juli)	168,26 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

Rerata tinggi tanaman menunjukkan pada perlakuan umur panen 7, 8 dan 9 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang tidak signifikan dengan pertambahan tinggi tanaman yang tidak terlalu besar, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan rerata tinggi tanaman pada umur panen 6 bulan. Rerata tinggi tanaman paling terendah pada umur panen 4 dan 5 bulan setelah tanam dengan nilai rerata 70,21 cm dan 85,06 cm. Hal ini dikarenakan pada umur 4 bulan tanaman masih muda dan baru akan pembentukan daun untuk melakukan proses fotosintesis, dimana hasil fotosintat yang akan distribusikan untuk pertumbuhan tanaman masih sedikit. Disisi lain pada masa awal penanaman selama empat minggu pertama setelah tanam kecepatan pertumbuhan tunas dan akar bergantung

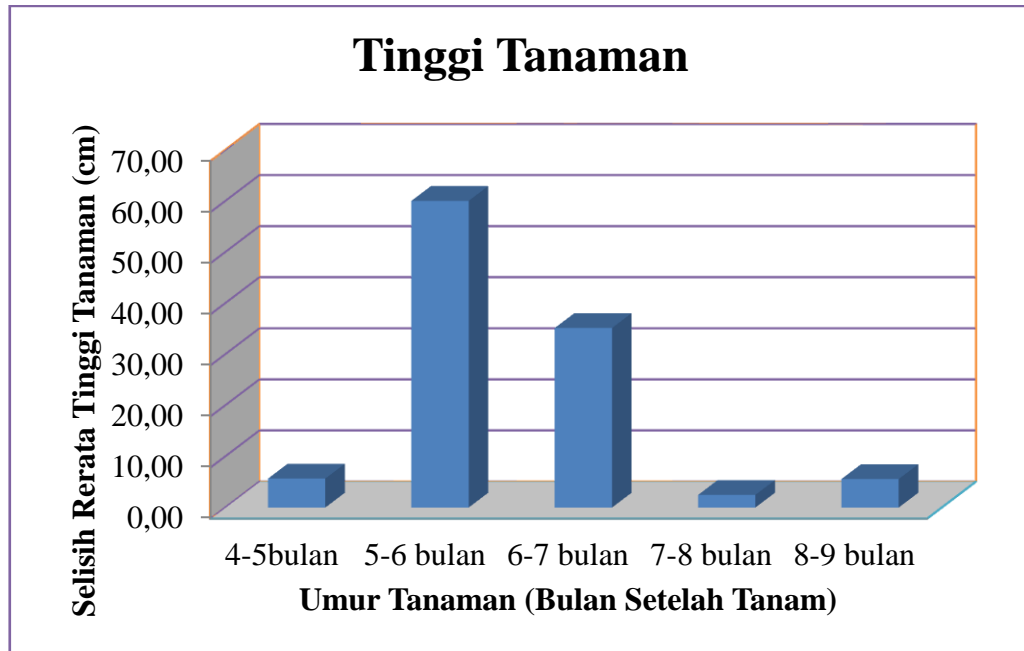
pada persediaan unsur hara yang ada didalam stek yang ditanam, kemudian setelah unsur hara didalam stek habis akar serat akan mulai menembus tanah di lapisan olah dan berfungsi sebagai penyerap unsur hara dan air dari dalam tanah. Hal ini nantinya sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim terutama curah hujan, untuk melarutkan unsur hara yang ada didalam tanah. Sebagaimana dikatakan oleh Griffiths (1976) dalam Bayong (1992) bahwa curah hujan memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan, hal ini disebabkan air merupakan pelarut substansi pada berbagai hal dalam pembentukan reaksi-reaksi kimia yang akan mengangkut unsur hara dari tanah ke akar dan diteruskan ke bagian lainnya, dimana proses ini diangkut oleh jaringan xylem dan floem. Menurut Saleh dkk., (2016) tanaman singkong membutuhkan curah hujan 150-200 mm/bulan saat tanaman berumur 1-3 bulan, 250-300 mm/bulan ketika tanaman berumur 4-7 bulan dan 100-150 mm/bulan saat tanaman menjelang panen.

Pada umur panen ke 4-6 bulan, dimana tinggi tanaman masih mengalami pertumbuhan dan perkembangan dengan adanya pembelahan dan pemanjangan sel, hal ini dikarenakan pada umur panen 4-6 bulan curah hujan yang turun rata-rata 250-300 mm/bulan sehingga ketersediaan air sangat cukup. Hal ini sejalan dengan pendapat Leiwakabessy (1988) yang menyatakan bahwa penambahan pada tinggi tanaman berbanding lurus dengan jumlah air yang tersedia sampai batas tertentu. Besarnya air yang diserap oleh akar sangat tergantung pada kandungan air dalam tanah. Hal dikarenakan dengan adanya air yang cukup maka pemanjangan, pembesaran dan pembelahan sel akan terjadi, sehingga akan menambah tinggi tanaman. Menurut Sri Setyati Harjadi (1993) menyatakan

bahwa kecukupan air menyebabkan proses fisiologis seperti pembelahan dan pembesaran sel akan berjalan dengan baik.

Pada umur panen 7-9 bulan tinggi tanaman singkong memasuki fase pertumbuhan maksimum atau fase generatif dan curah hujan yang turun semakin sedikit rata-rata mencapai kurang dari 200 mm/bulan. Pada masa generatif ditandai dengan munculnya bunga dan pembentukan ubi yang akan menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman secara perlahan melambat. Hal ini dikarenakan produksi bunga dan ubi yang berlangsung akan memerlukan air untuk pembelahan sel, sehingga suplay air akan terbagi, akibatnya pertumbuhan tinggi tanaman akan stabil. Sebagaimana dikatakan Ritche (1980) menyatakan bahwa proses yang sensitif terhadap kekurangan air adalah pembelahan sel. Hal ini dapat diartikan bahwa tanaman sangat peka terhadap devisit air karena berhubungan dengan turgor, sehingga hilangnya turgiditas dapat menyebabkan terhentinya dan pembesaran sel yang mengakibatkan tanaman lebih kecil (kerdil).

Pertumbuhan rerata tinggi tanaman singkong Varietas Kirik pada umur tanam memberikan hasil pertambahan rerata tinggi tanaman yang berbeda-beda. Hal ini dapat dilihat pada grafik histogram yang disajikan pada Gambar 2 :



Gambar 1. Grafik Histogram Selisih Rerata Tinggi Tanaman Singkong

Pada gambar 2 tinggi tanaman umur 4-5 bulan rendah, kemudian 5-6 dan 6-7 bulan mengalami kenaikan yang tinggi. Sedangkan pada umur tanaman 7-8 dan 8-9 bulan pertumbuhan tinggi tanaman sangat rendah. Hal ini dapat dilihat selisih rerata tinggi tanaman mengalami pertumbuhan yang paling tinggi pada umur tanam 5-6 bulan dan selisih rerata tinggi tanaman terendah pada umur 4-5 bulan. Pada umur panen 4-5 bulan pertumbuhan tinggi tanaman masih relatif melambat, hal ini diduga tanaman singkong masih fase pembentukan daun dan formasi sistem perakaran, dimana kecepatan pertumbuhan tunas dan akar bergantung pada persediaan hara yang ada didalam stek yang ditanam dan daun mulai berkembang untuk melakukan fotosintesis dan mendistribusikan fotosintat untuk pertumbuhan tanaman. Pada umur tanam 5-6 bulan pertumbuhan tinggi tanaman mengalami percepatan, hal ini dikarenakan adanya ketersediaan air yang cukup bagi tanaman untuk melarutkan unsur hara yang ada didalam tanah untuk digunakan untuk pembelahan, pemanjangan, pembesaran dan pembelahan sel. Menurut Sri Setyati Harjadi (1993) menyatakan bahwa kecukupan air

menyebabkan proses fisiologis seperti pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel dan lainnya akan berjalan dengan baik, sehingga akan mempercepat tinggi tanaman. Pada umur tanaman 6-7 bulan tinggi tanaman mengalami penurunan sampai umur tanam 8-9 bulan, hal ini diduga proses fotosintesis sudah berjalan maksimum dan hasil fotosintat untuk sebagian besar untuk perkembangan ubi dan daun. Saleh dkk., (2016) singkong pada umur 4 sampai 5 bulan merupakan periode fotosintesis maksimum sehingga fotosintat sebagian besar untuk perkembangan daun dan ubi.

## 2. Diameter Batang (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa umur panen yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh beda nyata terhadap diameter batang singkong Varietas Kirik pada panen umur 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan, 7 bulan, 8 bulan dan 9 bulan (Lampiran 3c).

Rerata diameter singkong setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 2. Rerata Diameter Batang

Umur Panen	Diameter Batang (cm)
Umur panen 4 bulan (Februari)	1,12 b
Umur panen 5 bulan (Maret)	1,01 b
Umur panen 6 bulan (April)	1,88 a
Umur panen 7 bulan (Mei)	1,69 a
Umur panen 8 bulan (Juni)	1,79 a
Umur panen 9 bulan (Juli)	1,83 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

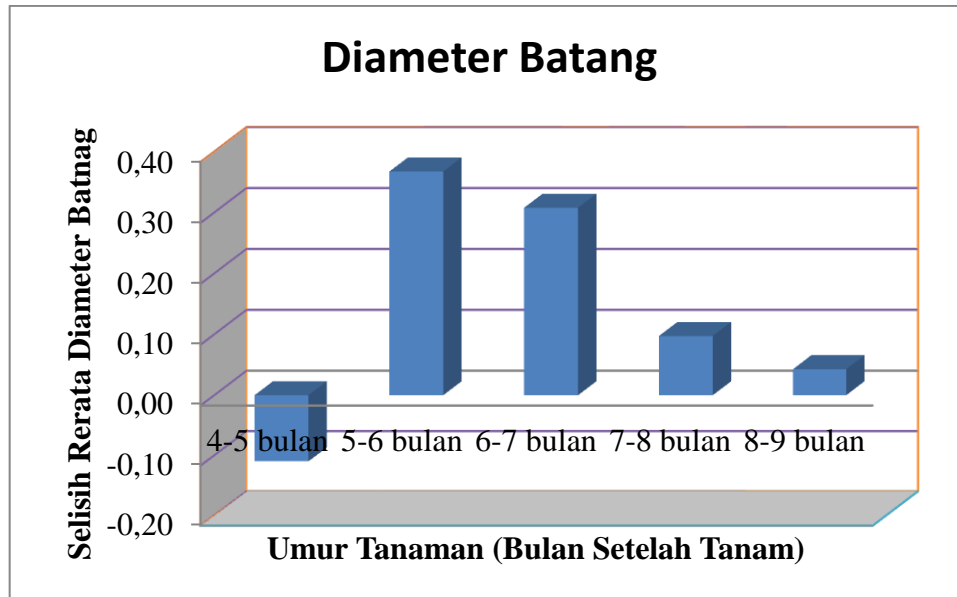
Rerata diameter batang menunjukkan pada perlakuan umur panen 6, 7, 8 dan 9 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang tidak signifikan, dengan penambahan diameter batang yang tidak terlalu besar. Rerata diameter batang paling kecil pada umur panen 4 dan 5 bulan setelah tanam dengan nilai rerata

1,1267 cm dan 1,0167 cm. Hal ini didukung oleh Saleh dkk., (2016) yang mengungkapkan bahwa pertumbuhan diameter batang mencapai maksimum saat tanaman berumur 3-6 bulan. Disisi lain juga adanya perbedaan respon tumbuhan yang peka terhadap kondisi iklim yang berbeda setiap bulanya, terutama curah hujan yang mempengaruhinya (Lampiran 4).

Pada umur panen 4-5 bulan curah hujan yang turun rata-rata mencapai 250-300 mm/bulan, dimana dengan adanya air yang cukup akan terjadi proses translokasi yang akan membawa unsur haradari dalam tanah menuju bagian daun melalui batang yang diangkut oleh jaringan xylem dan floem. Sebagaimana dikatakan oleh Griffiths (1976) dalam Bayong (1992) bahwa curah hujan memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hal ini disebabkan air merupakan pelarut substansi pada berbagai hal di dalam pembentukan reaksi-reaksi kimia yang akan mengangkut unsur hara dari tanah ke akar dan diteruskan ke bagian lainnya, dimana proses ini diangkut oleh jaringan xylem dan floem. Hal ini dikarenakan perkembangan diameter batang dipengaruhi oleh sejumlah unsur hara yang terlarut dengan air, semakin banyak unsur hara yang terlarut dengan air maka akan menghasilkan diameter batang yang semakin besar dimana batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman yang lebih muda, sehingga dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman. Pada fase vegetatif akan ditraslokasikan berupa fotosintat dan asimilat ke akar, batang, daun dan terjadinya peningkatan proses fotosintesis yang akan menyebabkan terjadinya pembelahan sel dan diferensiasi sel. Akibatnya akan terjadi penambahan organ tanaman yang tercermin pada diameter batang.

Pada umur panen 6-9 bulan pertumbuhan diameter batang mengalami fase maksimum dengan penambahan diameter batang yang tidak terlalu besar. Hal ini dikarenakan perkembangan diameter batang tanaman singkong hampir sejajar dengan pertumbuhan tinggi tanaman, dimana curah hujan yang turun semakin sedikit yang akan menghambat proses traslokasi unsur hara dari dalam tanah menuju bagian daun melalui batang yang diangkut oleh jaringan xilem dan floem. Adanya proses traslokasi akan membuat diameter batang terus membesar karena semakin besar diameter batang akan memperlancar proses pengangkutan unsur hara dan mendistribusikan hasil fotosintesis dari daun. Disisi lain, pertumbuhan tanaman akan terhambat apabila ketersediaan air untuk tanaman singkong berkurang, hal ini dikarenakan zat-zat hasil fotosintesis yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan diameter batang berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosawati dkk., (2015) dimana aliran air yang kurang dapat menyebabkan kematian tajuk, cabang dan bahkan seluruh tanaman.

Pertumbuhan rerata diameter batang singkong Varietas Kirik pada umur tanam bulan memberikan hasil pertambahan diameter batang yang berbeda-beda. Hal ini dapat dilihat pada grafik histogram yang disajikan pada Gambar 3:



Gambar 2. Grafik Histogram Selisih Rerata Diameter Batang Tanaman Singkong

Pada gambar 3 diameter batang umur 4-5 bulan rendah, kemudian 5-6 dan 6-7 bulan mengalami kenaikan yang tinggi. Sedangkan pada umur tanaman 7-8 dan 8-9 bulan pertambahan diameter batang rendah. Selisih rerata diameter batang mengalami pertumbuhan yang tertinggi pada umur tanam 5-6 bulan dan terendah pada umur tanam 4-5 bulan. Hal ini dikarenakan perkembangan diameter batang tanaman singkong hampir sejajar dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan dipengaruhi oleh faktor curah hujan yang berbeda setiap umur tanam. Sebagaimana dikatakan oleh Griffiths (1976) dalam Bayong (1992) bahwa curah hujan memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan, hal ini disebabkan air merupakan pelarut substansi pada berbagai hal dalam pembentukan reaksi-reaksi kimia yang akan mengangkut unsur hara dari tanah ke akar dan diteruskan ke bagian lainnya, dimana proses ini diangkut oleh jaringan xylem dan floem, sehingga akan terjadi proses traslokasi. Adanya proses traslokasi akan membuat diameter batang terus membesar karena semakin besar



diameter batang akan memperlancar proses pengangkutan unsur hara dan mendistribusikan hasil fotosintesis dari daun.

## 2. Jumlah Daun dan Luas Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa umur panen yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh beda nyata terhadap jumlah daun dan luas daun singkong Varietas Kirik pada panen umur 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan, 7 bulan, 8 bulan dan 9 bulan (Lampiran 3b dan d). Rerata jumlah daun dan luas daun setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 3. Rerata Jumlah daun dan Luas daun

Umur Panen	Jumlah daun (helai)	Luas daun (dm <sup>2</sup> )*
Umur panen 4 bulan (Februari)	54,89 c	90,28 b
Umur panen 5 bulan (Maret)	67,11 c	108,33 ab
Umur panen 6 bulan (April)	121,11 b	175,49 ab
Umur panen 7 bulan (Mei)	183,11 a	211,69 a
Umur panen 8 bulan (Juni)	207,22 a	212,35 a
Umur panen 9 bulan (Juli)	202,89 a	156,88 ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

\*Data ditrasformasi menggunakan transformasi logaritma.

Rerata jumlah daun menunjukkan pada perlakuan umur panen 7, 8 dan 9 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang tidak signifikan, dengan penambahan jumlah daun yang tidak terlalu banyak. Rerata Jumlah daun paling rendah pada umur panen 4 dan 5 bulan setelah tanam dengan nilai rerata 70,21 helai dan 85,06 helai. Hal ini sama pada Luas daun menunjukkan pada perlakuan umur panen 7 dan 8 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang tidak signifikan dengan penambahan luas daun yang tidak terlalu banyak, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan rerata umur panen 5, 6 dan 9 bulan. Rerata luas daun paling rendah ditunjukkan pada perlakuan umur panen 4 bulan setelah tanam dengan rerata luas daun 90,28 dm<sup>2</sup>. Hal ini sejalan dengan pendapat Saleh dkk.,

(2016), singkong pada umur 4 sampai 5 bulan merupakan periode fotosintesis maksimum sehingga fotosintat sebagian besar untuk perkembangan daun dan ubi. Fotosintesis merupakan proses biokimia untuk memproduksi energi terpakai (nutrisi), dimana karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dibawah pengaruh cahaya diubah ke dalam persenyawaan organik yang berisi karbon dan kaya akan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

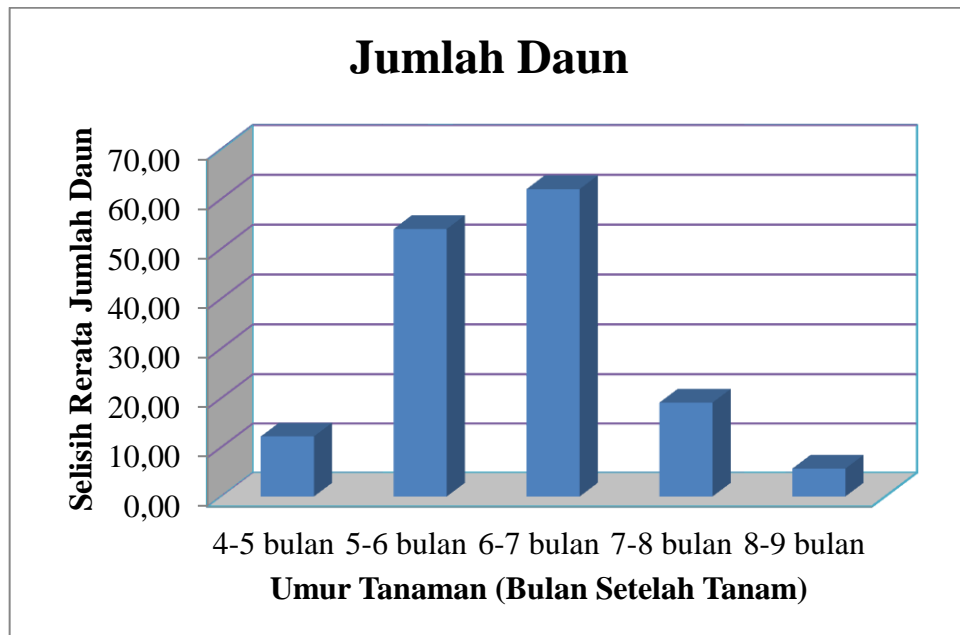
Pada umur panen 4-6 bulan proses fotosintesis berjalan dengan cepat karena adanya faktor iklim yang mempengaruhi terutama curah hujan dan intensitas cahaya matahari. Hal ini karena adanya ketersediaan air yang cukup, akan digunakan dalam proses fotosintesis untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Gardner *et al* (1991) yang menyatakan bahwa jumlah air yang cukup diterima tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan optimum tanaman dengan jumlah daun dan luas daun yang berbeda-beda tergantung tinggi tanaman serta banyaknya sinar matahari yang diterima oleh tanaman tersebut. Kramer dan Kozlowski (1960) menyatakan bahwa air merupakan pelarut substansi (bahan-bahan) pada berbagai hal dalam reaksi-reaksi kimia yang nanti digunakan dalam proses fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan produksi asimilat-asimilat yang dihasilkan. Hal ini akan mempercepat pertumbuhan tanaman karena proses metabolisme tanaman lebih aktif, sehingga berpengaruh baik terhadap pertumbuhan vegetatif yang ditandai dengan jumlah daun yang semakin banyak. Peningkatan laju fotosintesis akan diiringi dengan peningkatan jumlah daun karena antara jumlah daun dan fotosintetis sangat berhubungan erat, sehingga apabila jumlah daun sedikit maka proses fotosintesis akan berjalan lambat dan

begitu pula sebaliknya. Disisi lain, perkembangan jumlah daun sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang diterima oleh daun, dimana akan merubah substrat karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan ( $\text{H}_2\text{O}$ ) menjadi karbohidrat ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) dan oksigen ( $\text{O}_2$ ). Terjadinya proses pembentukan senyawa ini tidak terlepas dari luas daun karena semakin luas daun maka akan semakin besar energi yang dapat diubah dan digunakan untuk pertumbuhan tanaman.

Pada umur panen 7-9 bulan jumlah daun dan luas daun sudah mencapai fase pertumbuhan maksimum dengan penambahan jumlah daun dan luas daun yang tidak terlalu banyak. Hal ini dikarenakan adanya penurunan curah hujan dan tanaman memasuki fase generatif. Berkurangnya curah hujan akan mempengaruhi proses fotosintesis, dimana akan terjadi penurunan jika 30% kandungan air dalam daun menghilang dan akan terhenti jika kehilangan air mencapai 60%, sehingga proses fotosintesis akan terganggu dalam pembentukan fotosintat. Disisi lain, tanaman memasuki fase generatif dimana proses fotosintesis yang akan menghasilkan fotosintat digunakan untuk pembesaran ubi.

Pada singkong varietas kirik terjadi korelasi positif dimana semakin bertambahnya umur tanaman jumlah daun dan luas daun semakin meningkat. Hal ini menandakan adanya kondisi iklim terumata curah hujan dan intensitas cahaya matahari yang cukup bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Tjasyono, (2004) pertumbuhan suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti air, cahaya matahari, temperatur, kelembaban serta kondisi tanah.

Pertumbuhan jumlah daun singkong Varietas Kirik memberikan hasil pertambahan jumlah daun yang berbeda-beda. Hal ini dapat dilihat pada grafik histogram yang disajikan pada Gambar 3:



Gambar 3. Grafik Histogram Selisih Rerata Jumlah Daun Tanaman Singkong

Pada gambar 4 diameter batang umur 4-5 bulan rendah, kemudian 5-6 dan 6-7 bulan mengalami kenaikan yang tinggi. Sedangkan pada umur tanaman 8-9 bulan pertambahan tinggi tanaman sangat rendah. Selisih rerata jumlah daun mengalami pertumbuhan yang tertinggi pada 6-7 bulan dan terendah pada umur tanam 8-9 bulan. Hal ini diduga disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan Menurut Gardner *et al* (1991) Selly (2011) pada beberapa komponen pengamatan seperti jumlah daun tanaman, dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Sifat genetik tanaman berasal dari varietas atau kultivar unggul karena masing-masing varietas memiliki ciri dalam menampilkan sifat tanaman seperti seberapa banyak jumlah daun yang terbentuk pada tanaman, sedangkan lingkungan dipengaruhi oleh curah hujan dimana jumlah air yang

cukup diterima tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan optimum tanaman dengan jumlah daun dan luas daun yang berbeda-beda tergantung tinggi tanaman serta banyaknya sinar matahari yang diterima oleh tanaman tersebut.

## A. Hasil Tanaman

### 1. Panjang Ubi dan Jumlah Ubi

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa umur panen yang diujikan menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata pada panjang ubi dan jumlah ubi singkong Varietas Kirik pada penen umur 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan, 7 bulan, 8 bulan dan 9 bulan (Lampiran 3 f dan e). Rerata panjang ubi dan jumlah ubi singkong setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5 :

Tabel 4. Rerata Panjang dan jumlah Ubi

Umur Panen	Panjang ubi (cm)	Jumlah Ubi (buah*)
Umur panen 4 bulan (Februari)	16,07 a	6,50 a
Umur panen 5 bulan (Maret)	20,30 a	5,66 a
Umur panen 6 bulan (April)	23,03 a	6,50 a
Umur panen 7 bulan (Mei)	23,05 a	9,16 a
Umur panen 8 bulan (Juni)	25,57 a	8,50 a
Umur panen 9 bulan (Juli)	22,09 a	8,16 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan sidik ragam pada taraf  $\alpha$  5%.

\*Data ditrasformasi menggunakan trasformasi akar

Rerata panjang ubi dan jumlah ubi menunjukkan bahwa umur panen 4-9 bulan memberikan pengaruh yang tidak signifikan dengan adanya penambahan panjang dan jumlah ubi yang tidak terlalu banyak. Hal ini sejalan dengan pendapat Saleh dkk., (2016), singkong pada umur 4-5 bulan merupakan periode fotosintesis maksimum sehingga fotosintat sebagian besar untuk perkembangan daun dan ubi. Terbentuknya panjang ubi dan jumlah ubi sangat dipengaruhi oleh curah hujan di tiga bulan awal penanaman dan faktor dari genetik. Sesuai dengan

pendapat Watanabe dan Kodama (1965), Watanabe, dkk (1966) dalam Hahn dan Hozyo (1996), di lapangan pembentukan ubi sangat dipengaruhi oleh lingkungan pada tiga bulan pertama setelah penanaman.

Pembentukan panjang ubi terjadi pada umur 2 sampai 12 minggu setelah tanam, dimana ketika tanaman umur empat minggu setelah tanam kecepatan pertumbuhan tunas dan akar bergantung pada persediaan hara yang ada didalam stek yang ditanam, ketika unsur hara dalam stek habis akar serat yang baru akan menembus tanah di lapisan olah dan akan menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah. Pada minggu ke lima daun mulai berkembang untuk melakukan proses fotosintesis dan mendistribusikan fotosintat untuk pertumbuhan tanaman. Sebagian fotosintat yang tidak digunakan untuk pertumbuhan tunas disimpan pada akar untuk pembentukan ubi. Hal ini bisa dilihat pada awal penanaman curah hujan yang turun sangat tinggi mencapai rata-rata 300-350mm/bulan, sehingga kebutuhan air sangat cukup bagi pertumbuhan tunas, akar dan daun singkong.. Menurut Bahri (2013) akar akan bergerak menuju sumber air dalam tanah, sehingga ukuran panjang pendeknya akar sangat dipengaruhi oleh tersedianya air dan mineral dalam tanah, serta kelembaban tanah. Disisi lain adanya faktor genetik yang mempengaruhi dari panjang ubi yang tidak signifikan pada perlakuan umur panen bulan 4-9 bulan. Hal ini sesuai pendapat Howard (1969) dalam Andrianus (2012) bahwa terjadinya perubahan ubi tergantung pada varietas yang secara genetik dapat diturunkan. Sifat genetik tanaman berasal dari varietas atau kultivar unggul karena masing-masing varietas memiliki ciri dalam menampilkan sifat tanaman seperti panjang ubi. Sedangkan proses pembentukan ubi pada tanaman singkong sangat ditentukan oleh kondisi tanah,

dimana kondisi tanah yang keras maka pembentukan ubi akan semakin sulit berkembang karena kurangnya aerasi yang diperoleh akar, sehingga ketersediaan air yang cukup sangat diperlukan untuk mengemburkan tanah agar akar dapat berkembang. Menurut Wargiono (1989) bahwa pertumbuhan dan penyebaran akar singkong dipengaruhi oleh sifat varietas, jenis tanah dan umur panen.

## 2. Diameter Ubi (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa umur panen yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh beda nyata terhadap diameter ubi singkong Varietas Kirik pada panen umur 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan, 7 bulan, 8 bulan dan 9 bulan (Lampiran 3g). Rerata diameter ubi singkong setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6:

Tabel 5. Rerata Diameter Ubi

Umur Panen	Diameter Ubi (cm)
Umur panen 4 bulan (Februari)	1,3000 d
Umur panen 5 bulan (Maret)	1,9500 c
Umur panen 6 bulan (April)	2,7000 b
Umur panen 7 bulan (Mei)	3,2700 a
Umur panen 8 bulan (Juni)	3,2700 a
Umur panen 9 bulan (Juli)	3,2800 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

Rerata diameter ubi menunjukkan pada perlakuan umur panen 7, 8 dan 9 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang nyata lebih besar dibandingkan umur panen 4, 5 dan 6 bulan. Rerata diameter ubi yang paling kecil pada umur panen 4 bulan setelah tanam dengan nilai rerata 1,3000 cm.

Hal ini diduga pada umur 4-6 bulan proses pembentukan ubi berjalan dengan baik dan sel yang menjadi calon ubi terisi oleh amilum yang dihasilkan oleh tanaman, sehingga akan terjadi proses pembengkakan pada calon ubi. Hal ini

sejalan dengan pendapat Saleh dkk., (2016), singkong pada umur 4-5 bulan merupakan periode fotosintesis maksimum sehingga fotosintat sebagian besar untuk perkembangan daun dan ubi. Seperti yang di kemukakan oleh Fahn, (1992) bahwa semakin lama umur tanaman ubi maka amilum yang dihasilkan akan semakin banyak, dimana tersebar untuk mengisi setiap ruang antar sel pada jaringan yang ditempati bagi calon ubi yang akan membuat diameter semakin membesar. Disisi lain pada fase ini tanaman sangat tercukupi kebutuhan air, sehingga proses fotosintesis berjalan dengan baik dalam pembentukan fotosintat untuk perkembangan ubi. Kramer dan Kozlowski (1960) menyatakan bahwa air merupakan pelarut substansi (bahan-bahan) pada berbagai hal dalam reaksi-reaksi kimia yang nanti digunakan dalam proses fotosintesis.

Pada umur panen 7-9 bulan diameter ubi mencapai fase maksimum dengan penambahan diameter ubi yang tidak terlalu besar. Hal ini dikarenakan proses fotosintesis yang berjalan melambat karena adanya penuaan daun sehingga mempercepat laju gugur daun, sehingga fotosintat yang dihasilkan untuk pembentukan ubi semakin sedikit. Hal ini menandakan ubi dapat dilakukan pemanenan. Menurut Feliana dkk (2014), kriteria singkong yang sudah bisa dipanen yaitu mulai berkurangnya pertumbuhan daun bawah, banyak daun yang rontok, dan mulai menguningnya warna daun.

### **3. Bobot Ubi dan Hasil Ubi**

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa umur panen yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh beda nyata terhadap bobot ubi dan hasil ubi singkong Varietas Kirik pada penen umur 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan, 7 bulan, 8



bulan dan 9 bulan (Lampiran 3l dan h). Rerata bobot ubi dan hasil ubi singkong setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7:

Tabel 6. Rerata Bobot Ubi dan Hasil Ubi

Umur Panen	Bobot ubi pertanaman (kg)*	Hasil ubi (ton/ha) *
Umur panen 4 bulan (Februari)	0,86 b	2,55 b
Umur panen 5 bulan (Maret)	0,93 b	3,63 b
Umur panen 6 bulan (April)	1,15 b	8,41 ab
Umur panen 7 bulan (Mei)	1,37 a	13,83 a
Umur panen 8 bulan (Juni)	1,38 a	14,27 a
Umur panen 9 bulan (Juli)	1,39 a	14,57 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

\* Data ditrasformasi menggunakan trasformasi akar

Rerata bobot ubi dan hasil ubi menunjukkan bahwa umur panen 7-9 bulan setelah tanam memberikan pengaruh nyata lebih tinggi dibandingkan dengan umur panen 4, 5 dan 6 bulan. Rerata bobot ubi dan hasil ubi paling kecil pada umur panen 4 dan 5 bulan setelah tanam. Hal ini diduga mulai umur panen 7 bulan bobot dan hasil ubi sudah mengalami fase traslokasi maksimum dalam pembentukan karbohidrat, karena dipengaruhi oleh kondisi iklim yang terdapat dilingkungan tersebut dan sifat genetik dari singkong. Sesuai dengan pendapat Watanabe dan Kodama (1965), Watanabe, dkk (1966) dalam Hahn dan Hozyo (1996), di lapangan pembentukan ubi sangat dipengaruhi oleh lingkungan pada 3 bulan pertama setelah penanaman. Hal ini diperkuat pada penelitin Kamal (2005) bahwasanya adanya faktor-faktor lingkungan yang berhubungan dengan proses pembentukan dan pembesaran ubi yaitu cahaya matahari yang berhubungan dengan proses fotosintesis pada tanaman, aerasi tanah yang mendukung respirasi akar, ketersediaan unsur hara, aktivitas hormon IAA oksidase di dalam akar, kandungan air tanah dan kepadatan tanah yang berhubungan dengan struktur tanah bagi pertumbuhan dan perkembangan akar. Disisi lain adanya keragaman

didalam faktor lingkungan seperti curah hujan dan cahaya matahari akan mempengaruhi tanggapan tanaman pada berbagai tingkatan pertumbuhan yang pada akhirnya mempengaruhi bobot dan hasil ubi tersebut. Menurut Amarullah (2015) rata-rata hasil varietas lokal sebesar 20-30 ton/ha dengan umur panen 9-10 bulan, sedangkan rata-rata hasil panen singkong di Gunungkidul sebesar 17,81 ton/ha dengan umur panen 7 bulan (Supangkat dkk., 2018). Kemudian faktor genetik juga sangat mempengaruhi bobot ubi dan hasil ubi yang dihasilkan tanaman singkong. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Akhtar *et al.* (2010), genotip atau varietas memengaruhi ukuran dan berat umbi yang dihasilkan, dan berkorelasi positif dengan jumlah buku dan jumlah daun.

#### 4. Kadar Pati (%)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa umur panen yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh beda nyata terhadap kadar pati singkong Varietas Kirik pada penen umur 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan, 7 bulan, 8 bulan dan 9 bulan (Lampiran 3j). Rerata kadar pati singkong setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8:

Tabel 7. Rerata Kadar Pati

Umur Panen	Pati (%)
Umur panen 4 bulan (Februari)	18,64 f
Umur panen 5 bulan (Maret)	29,04 d
Umur panen 6 bulan (April)	21,06 e
Umur panen 7 bulan (Mei)	35,31 c
Umur panen 8 bulan (Juni)	38,15 b
Umur panen 9 bulan (Juli)	38,61 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

Rerata kadar pati menunjukkan pada perlakuan umur panen 9 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang paling tinggi terhadap kadar pati yaitu 38,61

% . Rerata kadar pati yang paling rendah ditunjukkan pada perlakuan umur panen 4 bulan setelah tanam dengan rerata 18,64 %. Semakin lama umur panen kadar pati akan semakin tinggi, hal ini diperkuat dengan pendapat Prihandana *et al.*, (2008) ubi kayu dapat dipanen pada saat tanaman berumur 7-9 bulan dimana kadar pati dalam keadaan optimal. Menurut Ariani dkk., (2017) perbedaan kandungan pati disebabkan perbedaan varietas, umur panen dan faktor lingkungan seperti curah hujan. Tingginya kadar air dipengaruhi oleh faktor curah hujan, hal ini dilihat pada umur panen 4 -5 bulan dimana pada kondisi ini curah hujan cukup tinggi dengan rata-rata mencapai 250-300 mm/bulan yang menyebabkan kandungan pati menjadi sedikit. Hal ini didukung pendapat Ariani dkk., (2017) mengungkapkan bahwa singkong jangan dipanen saat kadar air mencapai 50-80%, karena diantara kadar tersebut ubi yang dihasilkan mengandung banyak air dan kadar pati rendah. Sehingga saat pemanenan dilakukan pada saat musim kering, dibedakan musim basah. Pernyataan tersebut didukung oleh Subandi (2009) bahwa pada panen musim kemarau dapat menghasilkan kadar pati yang lebih tinggi. Pati merupakan karbohidrat yang merupakan polimer glukosa, dan terdiri atas amilosa dan amilopektin (Jacobs dan Delcour 1998).

Proses pengisian pati di dalam ubi meliputi dua tahap penting yaitu, tahap inisiasi dan tahap pertumbuhan. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1996), menyatakan bahwa pada saat inisiasi ubi, sejumlah besar pati di dalam akar ditemukan sejak umur 28 hari setelah tanam yang terletak pada parenkim xylem akar serabut. Setelah tanaman berumur lebih dari 6 minggu, akar serabut mengalami perubahan membesar secara cepat dan sebagian besar parenkim xylem telah dipadati oleh butir-butir pati. Pembentukan pati diawali dengan

meningkatnya aktivitas sintesis pati yang berarti terjadi peningkatan aktivitas enzim *ADP-glukose piroposforilase* dan *UDP glukose piroposforilase*.

## 5. Kandungan HCN

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa umur panen yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh beda nyata terhadap kandungan HCN Singkong Varietas Kirik pada panen umur 4 bulan, 5 bulan, 6 bulan, 7 bulan, 8 bulan dan 9 bulan (Lampiran 3k). Rerata kandungan HCN singkong setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9:

Tabel 8. Rerata Kandungan HCN

Umur Panen	HCN (ppm)
Umur panen 4 bulan (Februari)	70,22 b
Umur panen 5 bulan (Maret)	75,05 a
Umur panen 6 bulan (April)	38,57 d
Umur panen 7 bulan (Mei)	30,80 e
Umur panen 8 bulan (Juni)	32,19 e
Umur panen 9 bulan (Juli)	60,36 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

Rerata kandungan HCN menunjukkan pada perlakuan umur panen 5 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang paling tinggi terhadap kandungan HCN yaitu 75,05 ppm, dibandingkan dengan perlakuan umur panen 4, 6, 7 dan 8 dan 9 bulan. Rerata kadar HCN yang paling rendah terjadi pada umur panen 7 bulan setelah tanam dengan rerata 30,80 ppm. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh kondisi iklim yang berbeda disetiap bulan, terutama curah hujan. Pada umur panen 4-5 bulan setelah tanam curah hujan cukup tinggi yang membuat kandungan HCN menjadi tinggi. Hal ini disebabkan tingginya kandungan air yang masuk dalam bagian tanaman melalui akar maupun daun akan meningkatkan kandungan linamarin pada ubi singkong. Linamarin merupakan bahan baku

pembentuk *hydrogen cyanide* (HCN) yang terdiri dari C 48,59 %, H 6,93 %, N 5,6 % dan O 38,83 %. Senyawa ini akan terdegradasi menjadi glukosa dan glikon dengan enzim  $\beta$ -glukosidase atau biasa juga disebut linamarase sebagai katalis. Senyawa aglikon akan dihidrolisis oleh enzim hidrosinitrillase menjadi HCN (Pambayun, 2000). Senyawa glukosida sianogenik dalam ubi berada dalam vakuola sel dan enzimnya berada pada sitoplasma. Apabila jaringan mengalami kerusakan akan menyebabkan kedua senyawa tersebut bertemu maka akan terjadi reaksi pembentukan HCN. Perbedaan kadar HCN diduga karena perbedaan curah hujan yang diterima tanaman. Singkong yang dipanen 6-8 bulan mengandung kadar HCN yang rendah karena mendapatkan curah hujan yang lebih rendah dibandingkan umur panen 4-5 bulan.

Berdasarkan sifat kimiawi, singkong segar mengandung kadar air tinggi (60-65%), kadar sianida (HCN) ada yang beracun (lebih dari 100 ppm), kurang beracun (50-100 ppm) dan tidak beracun (kurang dari 50 ppm). Hal ini sejalan dengan pendapat Winarno (2004) kandungan *asam sianida* 50 mg/kg (ppm) bahan makanan masih aman untuk dikonsumsi manusia, tetapi melebihi kadar itu dapat menyebabkan keracunan. Hasil yang didapat pada penelitian ini, menunjukkan umur panen 6, 7 dan 8 bulan memiliki kandungan sianida kurang dari 50 ppm sehingga akan aman untuk dikonsumsi, hal ini nantinya ditandai dengan adanya rasa yang manis pada singkong. Sedangkan pada umur panen 4, 5 dan 9 bulan kandungan sianida lebih dari 50-100 ppm (kurang beracun), dimana pada tahap ini singkong masih aman dikonsumsi walaupun memiliki rasa yang pahit. Hal ini sejalan dengan Winarno (2004) yang menjelaskan bahwa bila rasa ubi kayu semakin pahit maka kandungan sianida tinggi.

Rerata parameter pertumbuhan dan hasil singkong menunjukkan bahwa jumlah ubi dan panjang ubi sudah mengalami stagnasi pada umur panen 4 bulan, sedangkan tinggi tanaman dan diameter batang pada umur panen 6 bulan, karena hasilnya sudah sama dengan umur panen 7-9 bulan. Jumlah daun, luas daun, diameter ubi, bobot ubi pertanaman dan hasil ubi mencapai hasil tertinggi pada umur panen 7 bulan. Kadar pati tertinggi pada umur panen 9 bulan, namun kandungan HCN terendah pada umur panen 7 bulan (semakin rendah kandungan HCN, maka semakin baik untuk dikonsumsi).