

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Tanaman Singkong

Pertumbuhan vegetatif dan generatif adalah proses penting dalam siklus hidup setiap jenis tumbuhan. Pertumbuhan vegetatif adalah penambahan volume, jumlah, bentuk dan ukuran organ-organ vegetatif seperti daun, batang dan akar yang dimulai dari terbentuknya daun pada proses perkecambahan hingga awal terbentuknya organ generatif. Sedangkan pertumbuhan generatif adalah pertumbuhan organ generatif yang dimulai dengan terbentuknya primordia bunga hingga buah masak. Kedua proses dan fase pertumbuhan ini ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan, tempat tumbuh tanaman (Humphries dan Wheeler, 1963 in Gardner, *et. al.*, 1985 dalam Solikin, 2013) sehingga terdapat perbedaan masa dan fase antar jenis, varietas dan lingkungan yang berbeda.

Tabel 5. Rerata Tinggi Tanaman dan Luas Daun

Varietas	Tinggi Tunas (cm)	Luas Daun (cm ²)
Gambyong	133,64 a	9734 a
Gatotkoco	135,80 a	9669 a
Kirik	95,40 b	7970 a
Waktu Tanam		
September	181,89 a	16436 a
Oktober	104,44 b	6888 b
November	78,51 c	4048 b
Interaksi	-	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar faktor

1. Tinggi Tunas (cm)

Berdasarkan hasil analisis tinggi tunas yang disajikan pada Lampiran 2 a menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara varietas dan waktu tanam, namun ada beda nyata pada faktor varietas dan waktu tanam. Hasil analisis tinggi tunas dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa tinggi tunas tanaman singkong varietas Gatotkoco dan Gambyong nyata lebih tinggi dibanding dengan singkong varietas Kirik. Perbedaan tinggi tunas tiap varietas dapat disebabkan oleh faktor karakteristik yang berbeda-beda. Laju pertumbuhan tinggi tunas pada faktor varietas disajikan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa pada minggu ke 4 sampai minggu ke 8 semua varietas memiliki laju pertumbuhan tinggi tunas yang relatif sama. Pada minggu ke 10 sampai minggu ke 20 terlihat adanya peningkatan tinggi tunas yang lebih cepat pada varietas Gatotkoco dan Gambyong dibanding varietas kirik.

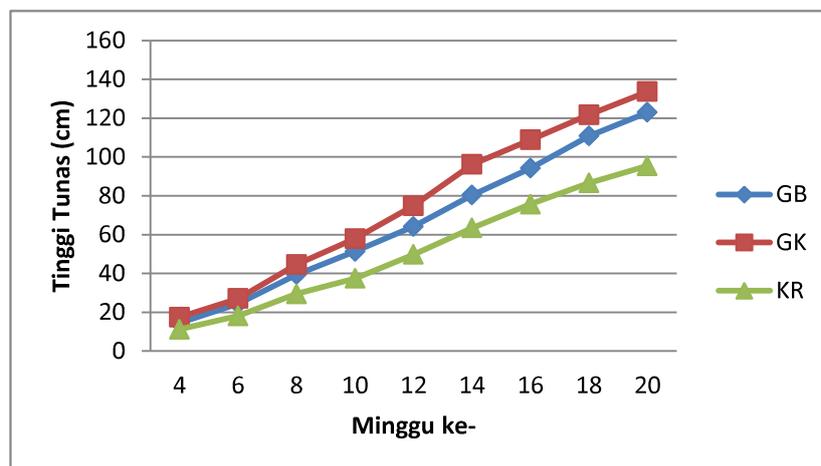
Tinggi tunas yang ditanam pada bulan September nyata lebih tinggi dibanding tinggi tunas yang ditanam pada bulan Oktober dan November. Laju pertumbuhan tinggi tunas pada berbagai waktu tanam disajikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada minggu ke 4 sampai minggu ke 8 semua waktu tanam memiliki laju pertumbuhan tinggi tunas yang sama. Pada minggu ke 8 dan minggu ke 10 terlihat adanya peningkatan tinggi tunas pada waktu tanam bulan September dan pertumbuhan yang relatif sama pada waktu tanam bulan Oktober dan November. Pada minggu ke 12 sampai minggu ke 20 tanaman menunjukkan tinggi tunas yang sangat jauh perbedaannya. Waktu tanam bulan September memiliki laju pertumbuhan tinggi tunas yang paling tinggi

dibandingkan waktu tanam bulan Oktober dan waktu tanam bulan Oktober memiliki laju pertumbuhan tunas yang lebih tinggi dibandingkan waktu tanam bulan November.

Pertumbuhan tinggi tunas diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu faktor lingkungan. Faktor lingkungan dapat berupa ketersediaan air, ketersediaan karbondioksida (CO_2), pengaruh cahaya dan pengaruh suhu. Berdasarkan data sebaran curah hujan pada Lampiran 8 dapat dilihat bahwa setiap bulannya sebaran curah hujan, suhu udara dan kelembaban mengalami fluktuasi yang berdampak pada pertumbuhan tinggi tunas.

Waktu tanam pada bulan September sebaran curah hujan relatif rendah dibandingkan bulan Oktober dan November, sehingga stek mampu beradaptasi dengan lingkungan atau tidak mengalami cekaman air. Di Falco et al. (2010) menyatakan bahwa sejumlah tanaman berkorelasi positif dengan curah hujan secara langsung. Pertumbuhan tinggi tunas dapat berlangsung karena adanya cadangan makanan yang ada pada stek. Cadangan makanan akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman melalui membran sel. Fungsi membran pada dasarnya adalah mengatur lalu lintas molekul air dan ion atau senyawa yang terlarut dalam air untuk keluar masuk sel atau organel-organel sel. Menurut Lakitan (2013), membran tidak sepenuhnya bersifat semipermeabel, sehingga tetap saja molekul-molekul air akan lebih leluasa untuk menembus membrane dibandingkan dengan ion-ion atau senyawa-senyawa lainnya. Ketersediaan air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas karena pada membran sel yang terdapat pada stek

terdapat pori-pori yang sangat kecil, yang hanya dapat dilalui oleh molekul air dan tidak cukup besar untuk dapat dilalui oleh molekul-molekul lain.



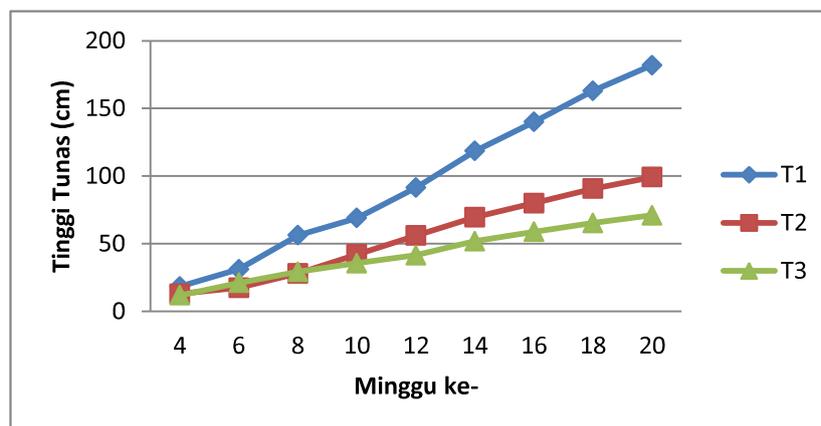
Gambar 1. Kurva tinggi tanaman singkong berbagai varietas pada minggu ke-4 sampai minggu ke-20

Keterangan :

GB : Gambyong

GK : Gatokoco

KR : Kirik



Gambar 2. Kurva tinggi tanaman singkong berbagai varietas pada minggu ke-4 sampai minggu ke-20

Keterangan :

T1 : Tanam 1 bulan September

T2 : Tanam 2 bulan Oktober

T3 : Tanam 3 bulan November

2. Luas Daun (cm²)

Berdasarkan hasil analisis luas daun yang disajikan pada lampiran 2 b menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antar faktor varietas dan waktu tanam. Pada faktor varietas tidak ada beda nyata, namun ada beda nyata pada waktu tanam. Hasil analisis luas daun dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa luas daun varietas Gambyong, Gatotkoco dan Kirik menunjukkan perbedaan nilai rata-rata yang tidak signifikan. Setiap varietas singkong memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Hal tersebut didukung dalam penelitian Supangkat dkk. (2017) yang mendeskripsikan bahwa luas daun sangat berkaitan erat dengan jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun maka semakin besar luas daun.

Luas daun yang ditanam pada bulan September nyata lebih luas dibanding luas daun yang ditanam pada bulan Oktober dan November. Hal ini diduga disebabkan oleh faktor lingkungan berupa ketersediaan air, suhu dan kelembaban yang disajikan pada Lampiran 8. Daun merupakan salah satu organ tanaman yang mengandung kloroplas. Kloroplas merupakan plastid yang mengandung pigmen hijau yang disebut klorofil. Kloroplas hanya terdapat pada sel tumbuhan yang dijadikan sebagai tempat fotosintesis. Pada waktu tanam bulan September curah hujan lebih rendah dibandingkan waktu tanam bulan Oktober dan November. Fase pertumbuhan tanaman singkong dimulai dari awal tanam sampai umur 3 bulan, sehingga pada fase ini tanaman membutuhkan air yang cukup dan kelembaban yang cukup. Hal ini didukung dengan pernyataan, ketersediaan air dapat mempengaruhi laju fotosintesis, terutama karena pengaruhnya terhadap turgiditas

sel penjaga stomata. Jika kekurangan air, maka turgiditas sel penjaga akan menurun yang dapat menyebabkan stomata menutup. Semakin luas daun tanaman maka akan semakin banyak stomata yang dihasilkan dan semakin banyak stomata yang terbuka maka akan semakin banyak pula hasil fotosintesis yang akan dihasilkan dan akan mempengaruhi pertumbuhan luas daun tanaman dan organ-organ lainnya pada tanaman.

Hal lain yang menyebabkan pertumbuhan luas daun diduga pengaruh suhu terhadap fotosintesis. Fotosintesis tergantung pada spesies dan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Secara umum suhu optimum untuk fotosintesis setara dengan suhu siang hari pada habitat asal tumbuhan tersebut. Peningkatan suhu akan meningkatkan laju fotosintesis diikuti oleh meningkatnya laju fotorespirasi karena peningkatan suhu akan memperbesar nisbah O_2/CO_2 yang tersedia. Kramer and Kozlowski (dalam Libria, 2004) menyatakan bahwa kelembaban udara yang terlalu rendah dan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan pembungaan tanaman. Kelembaban udara dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena dapat mempengaruhi proses fotosintesis. Hal tersebut juga didukung dengan pernyataan besarnya energi cahaya yang bisa diserap oleh setiap tanaman ditentukan oleh faktor luas daun yang dimiliki oleh tanaman.

3. Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis jumlah daun disajikan pada Lampiran 3 a. Hasil analisis jumlah daun disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata jumlah daun minggu ke 20 (helai)

Varietas	Waktu Tanam		
	September	Oktober	November
Gambyong	113,50 a	41,28 bc	36,17 c
Gatotkoco	65,22 b	45,61 bc	39,44 bc
Kirik	99,72 a	33,55 c	31,56 c

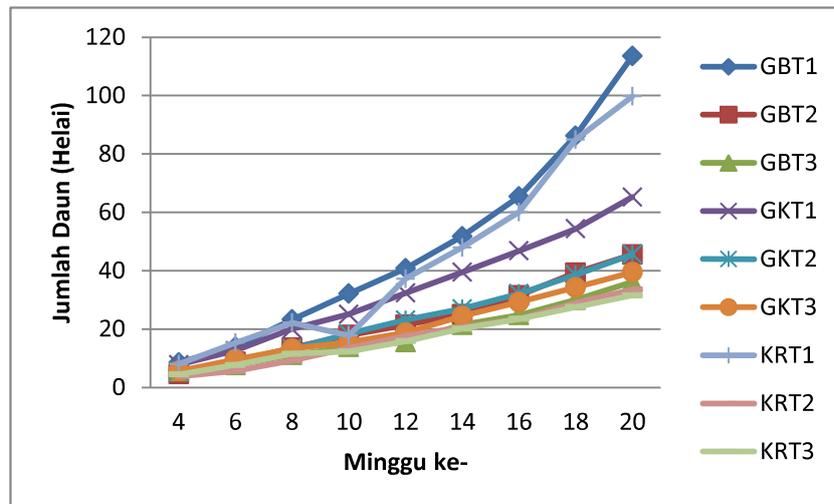
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan hasil analisis jumlah daun yang disajikan pada Lampiran 2 a menunjukkan adanya interaksi antara faktor varietas dengan waktu tanam. Hasil analisis jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa singkong varietas Gambyong yang ditanam pada bulan September memiliki jumlah daun terbanyak yaitu 113,50 helai dan tidak beda nyata dengan varietas Kirik yang ditanam pada bulan September memiliki jumlah daun sebanyak 99,72 helai dan beda nyata dengan varietas Gatotkoco yang ditanam pada bulan September sebanyak 65,22 helai. Jumlah daun terendah yaitu varietas Kirik yang ditanam pada bulan November yaitu 31,56 helai dan bulan Oktober yaitu 33,55 helai, namun tidak beda nyata dengan varietas Gambyong bulan November. Semua varietas memiliki jumlah daun yang beda nyata pada waktu tanam bulan September dan tidak beda nyata pada waktu tanam bulan Oktober dan November.

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa waktu tanam berpengaruh terhadap berbagai varietas. Hal ini didukung oleh pernyataan Irikura *et al.* (1979), bahwa efek seleksi alam sangat nyata pada adaptasi varietas. Supangkat dkk. (2017) mendeskripsikan bahwa singkong varietas Gambyong memiliki ruas batang yang lebih pendek sehingga kemungkinan tumbuh jumlah daun akan semakin banyak.

Sedangkan untuk varietas Gatotkoco dan Kirik memiliki ruas batang yang cukup panjang sehingga jumlah daun yang dihasilkan akan lebih sedikit dibanding varietas Gambyong.

Salah satu faktor diduga dapat dipengaruhi oleh lingkungan seperti yang disajikan pada Lampiran 8. Sebaran curah hujan, suhu dan kelembaban merupakan faktor-faktor yang mengalami fluktuasi dan dapat mempengaruhi waktu tanam. Waktu tanam pada September cenderung meningkat setiap bulannya dibandingkan dengan waktu tanam bulan Oktober dan bulan November. Jumlah daun merupakan hasil dari perombakan cadangan makanan dengan bantuan air, karbondioksida dan cahaya. Ketersediaan air sangat dibutuhkan untuk menunjang fungsi membran sel karena molekul-molekul air yang lebih leluasa untuk menembus membran di bandingkan dengan ion-ion atau senyawa-senyawa lainnya. Kebutuhan air menyebabkan pembukaan stomata dan meningkatkan penyerapan CO₂ untuk fotosintesis, sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan jumlah daun meningkat. Jumlah daun sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain air, cahaya berperan penting dalam proses fotosintesis. Apabila makanan yang dihasilkan dari proses fotosintesis berkurang atau bahkan tidak ada, jaringan menjadi mati karena kekurangan makanan. Rerata jumlah daun tanaman singkong disajikan pada gambar 5.



Gambar 3. Rerata jumlah daun tanaman singkong dari minggu ke-4 sampai minggu ke-20

Keterangan :

GBT1 = Gambyong + Tanam bulan ke-1 (September)

GBT2 = Gambyong + Tanam bulan ke-2 (Oktober)

GBT3 = Gambyong + Tanam bulan ke-3 (November)

GKT1 = Gatokoco + Tanam bulan ke-1 (September)

GKT2 = Gatokoco + Tanam bulan ke-2 (Oktober)

GKT3 = Gatokoco + Tanam bulan ke-3 (November)

KRT1 = Kirik + Tanam bulan ke-1 (September)

KRT2 = Kirik + Tanam bulan ke-2 (Oktober)

KRT3 = Kirik + Tanam bulan ke-3 (Desember)

4. Diameter Batang (cm)

Hasil analisis diameter batang disajikan pada Lampiran 2 b. Hasil analisis diameter batang disajikan pada tabel 7. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diameter batang yang disajikan pada Lampiran 3 b menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi antar faktor varietas dan waktu tanam. Pada faktor varietas tidak ada beda nyata, namun ada beda nyata pada waktu tanam. Hasil analisis diameter batang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Diameter Batang

Varietas	Diameter Batang (cm)
Gambyong	1,35 a
Gatokoco	1,31 ab
Kirik	1,17 b
Waktu Tanam	
September	1,71 a
Oktober	1,20 b
November	0,92 c
Interaksi	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

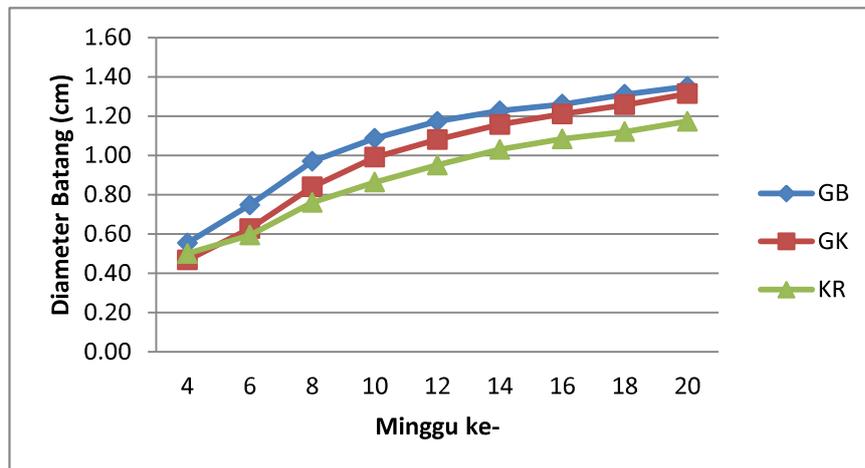
(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar faktor

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa diameter batang singkong varietas Gambyong, varietas Gatokoco dan varietas Kirik menunjukkan perbedaan nilai rata-rata yang tidak signifikan. Perbedaan diameter batang dapat dikarenakan perbedaan karakteristik setiap varietas singkong. Hal ini didukung oleh Supangkat dkk. (2017) yang mendeskripsikan secara karakteristik morfologi, varietas Gambyong memiliki diameter batang yang lebih besar sehingga cadangan makanannya lebih banyak dibanding dengan varietas Gatokoco dan Kirik. Laju pertumbuhan diameter batang pada berbagai varietas disajikan pada Gambar 4. Pada Gambar 4 menunjukkan pada minggu ke 4 sampai minggu ke 6 pertumbuhan diameter varietas Gatokoco dan Kirik relatif sama dan varietas Gambyong mengalami peningkatan diameter batang yang berbeda. Pada minggu 14 sampai minggu ke 20 pertumbuhan diameter batang varietas Gambyong dan Gatokoco menjadi relatif sama dan varietas kirik memiliki laju pertumbuhan diameter batang yang berbeda.

Pertumbuhan diameter batang singkong yang ditanam pada bulan September nyata lebih besar dibanding diameter batang singkong yang ditanam pada bulan Oktober dan November. Laju pertumbuhan diameter batang pada waktu tanam disajikan pada Gambar 5. Pada minggu ke 4 sampai minggu ke 8 waktu tanam bulan September mengalami pertumbuhan diameter batang lebih besar dibandingkan waktu tanam bulan Oktober dan November yang mengalami pertumbuhan diameter batang yang relatif sama. Pada minggu ke 10 sampai minggu ke 20 semua waktu tanam mengalami peningkatan diameter batang yang berbeda-beda. Hal ini diduga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti yang disajikan pada Lampiran 8. Pada Lampiran 8 menunjukkan sebaran curah hujan, suhu dan kelembaban di setiap bulannya mengalami fluktuasi. Pertumbuhan diameter batang merupakan salah satu hasil fotosintesis yang ditranslokasikan dari daun ke seluruh bagian tanaman. Hasil fotosintesis diangkut dari organ daun ke organ-organ lainnya melalui pembuluh floem. Besar kecilnya diameter batang ditentukan dari laju proses fotosintesis. Luas daun juga mempengaruhi pertumbuhan diameter batang. Semakin besar luas daun maka semakin tinggi pula laju fotosintesis dan semakin besar pula diameter batang tanaman.

Air merupakan bahan baku fotosintesis, tetapi porsi air yang dimanfaatkan untuk fotosintesis kurang dari 5% dari air yang diserap oleh tanaman. Soekotjo (1976) menyatakan bahwa pertumbuhan diameter batang tergantung pada kelembaban nisbi, permukaan tajuk dan sistem perakaran yang dipengaruhi iklim

dan kondisi tanah dan apabila keseimbangan air tanaman terganggu dapat menurunkan pertumbuhan tanaman termasuk diameter batang.



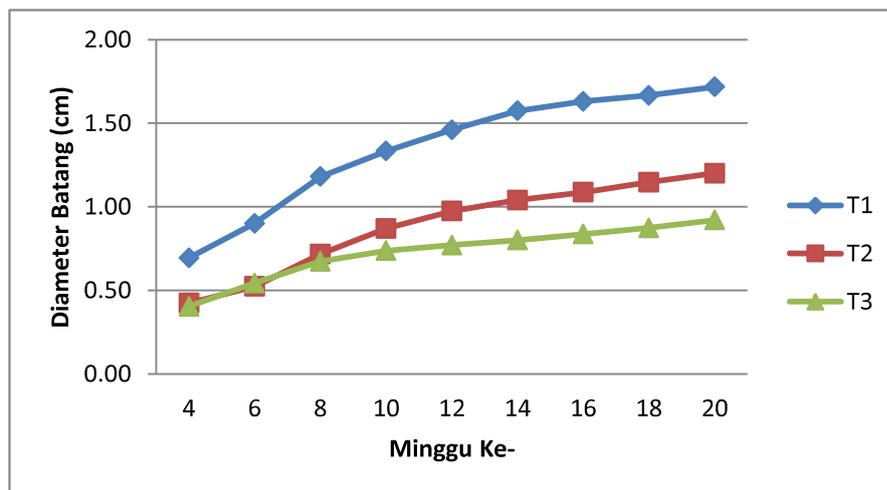
Gambar 4. Kurva diameter batang tanaman singkong berbagai varietas pada minggu ke-4 sampai minggu ke-20

Keterangan :

GB : Gambyong

GK : Gatokoco

KR : Kirik



Gambar 5. Kurva diameter batang tanaman singkong berbagai waktu tanam pada minggu ke-4 sampai minggu ke-20

Keterangan :

T1 : Tanam 1 bulan September, T2 : Tanam 2 bulan Oktober, T3 : Tanam 3 bulan November

B. Hasil Tanaman Singkong

Hasil tanaman singkong merupakan fotosintat yang dihasilkan pada daun dan sel-sel fotosintetik lainnya harus diangkut ke organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan oleh organ atau jaringan tersebut untuk ditimbun sebagai cadangan makanan. Hasil tanaman singkong disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Rerata Panjang Ubi, Diameter Ubi, Berat Ubi/ubi dan Berat Ubi/tan

Varietas	Panjang Ubi (cm)	Diameter Ubi (cm)	Berat Ubi/ubi (Kg)	Berat Ubi/tan (Kg)
Gambyong	24,49 a	2,05 a	0.07 a	0,76 a
Gatokoko	23,20 ab	2,26 a	0.10 a	0,84 a
Kirik	19,26 b	2,00 a	0.04 b	0,67 a
Waktu Tanam				
September	29,26 a	2,31 a	0.11 a	1,53 a
Oktober	23,46 b	2,04 a	0.06 b	0,57 b
November	14,22 c	1,96 a	0.04 b	0,18 c
Interaksi	-	-	-	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar faktor

1. Panjang Ubi (cm)

Berdasarkan hasil analisis panjang ubi yang disajikan pada Lampiran 4 a menunjukkan tidak ada interaksi antar faktor varietas dan waktu tanam. Pada faktor varietas tidak ada beda nyata, namun pada faktor waktu tanam ada beda nyata. Hasil analisis panjang ubi dapat dilihat pada Tabel 9. Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa panjang ubi varietas Gambyong, varietas Gatokoko dan varietas Kirik menunjukkan perbedaan nilai rata-rata yang tidak signifikan. Hal tersebut dikarena setiap varietas memiliki karakteristik ubi yang berbeda-beda.

Panjang ubi yang ditanam pada bulan September nyata lebih panjang dibanding panjang ubi yang ditanam pada bulan Oktober dan tidak beda nyata

dengan bulan November. Hal tersebut diduga karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti sebaran curah hujan, suhu dan kelembaban seperti yang disajikan pada Lampiran 8. Waktu tanam pada bulan September cenderung memiliki sebaran curah hujan yang mengalami peningkatan dibandingkan dengan sebaran curah hujan bulan Oktober dan November. Rendahnya curah hujan pada waktu tanam bulan September maka dapat merangsang pertumbuhan akar untuk memanjang karena mencari sumber air, sedangkan pada waktu tanam bulan Oktober dan November akar tanaman tidak perlu mencari sumber air karena ketersediaannya air sudah melimpah sehingga akar tidak memanjang. Sesuai dengan pernyataan Bahri (2013) yang menyatakan bahwa 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.

2. Diameter Ubi (cm)

Berdasarkan hasil analisis diameter ubi yang disajikan pada Lampiran 4 b menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antar faktor varietas dan waktu tanam. Faktor varietas dan faktor waktu tanam sama-sama tidak ada beda nyata. Hasil analisis diameter ubi dapat dilihat pada Tabel 9. Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa faktor varietas dan faktor waktu tanam menunjukkan perbedaan nilai rata-rata yang tidak signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap varietas memiliki respon pertumbuhan diameter ubi yang sama. Diameter ubi singkong dapat bervariasi karena dapat dipengaruhi oleh karakteristik varietas ubi tersebut.

Diameter ubi yang ditanam pada bulan September tidak beda nyata dengan diameter ubi yang ditanam pada bulan Oktober dan November. Diameter ubi diduga dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman yang didukung oleh faktor lingkungan diantaranya ketersediaan air, suhu dan kelembaban yang disajikan pada Lampiran 8. Waktu tanam yang dipengaruhi faktor lingkungan mengalami fluktuasi yang berbeda-beda setiap bulannya. Diameter ubi merupakan salah satu organ tanaman hasil dari fotosintesis. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa laju fotosintesis dipengaruhi oleh kebutuhan organ limbung. Penurunan laju fotosintesis ini diduga awalnya disebabkan oleh penumpukan fotosintat pada daun yang mengakibatkan hambatan pada laju reaksi-reaksi fotosintesis. Kompetisi antara irgan atau jaringan limbung akan ditentukan oleh laju pengeluaran bahan pembuluh floem pada masing-masing limbung tersebut. Limbung yang dengan cepat memanfaatkan bahan terlarut dari pembuluh floem akan berpeluang lebih besar untuk memperoleh lebih banyak lagi bahan ter;arut yang dikirim dari organ sumber (Lakitan, 2013).

3. Berat Ubi/Ubi (Kg)

Berdasarkan hasil analisis berat ubi/ubi yang disajikan pada Lampiran 5 a menunjukkan tidak ada interaksi antara faktor varietas dan faktor waktu tanam, namun ada beda nyata pada faktor varietas dan waktu tanam. Hasil analisis berat ubi/ubi dapat dilihat pada Tabel 9. Pada tabel 9 menunjukkan bahwa berat ubi/ubi varietas Gatotkoco memiliki berat ubi/ubi tertinggi yaitu 0,10 kg/ubi, tidak beda nyata dengan varietas Gambyong sebesar 0,07 kg/ubi dan beda nyata dengan

varietas Kirik sebesar 0,04 kg/ubi. Perbedaan karakteristik setiap varietas mempengaruhi berat ubi/ubi. Supangkat, dkk., (2017) mendeskripsikan bahwa varietas Gatotkoco memiliki bentuk ubi yang lebih besar dan panjang dibanding dengan varietas Gambyong dan Kirik.

Berat ubi/ubi yang ditanam pada bulan September nyata lebih tinggi dibanding berat ubi/ubi yang ditanam pada bulan Oktober dan November. Pada tabel 7 menunjukkan bahwa berat ubi/ubi yang ditanam bulan September memiliki berat ubi/ubi tertinggi yaitu 0,11 kg/ubi dan berat ubi/ubi terendah yaitu waktu tanam bulan November sebesar 0,04 kg/ubi. Berat ubi/ubi diperoleh berdasarkan berat ubi/tanaman dibagi dengan jumlah ubi, sehingga berat ubi/ubi sangat ditentukan oleh jumlah ubi. Hal ini diduga waktu tanam berpengaruh terhadap berat ubi yang disebabkan oleh laju fotosintesis yang didukung dengan ketersediaan air dan cahaya akan membuat berat ubi/ubi menjadi lebih berat. Hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan ke bagian ubi dari tanaman guna untuk melakukan pembentukan dan pembesaran ubi.

4. Berat Ubi/tan (kg)

Berdasarkan hasil analisis berat ubi yang disajikan pada Lampiran 5 b menunjukkan tidak ada interaksi antar faktor varietas dan faktor waktu tanam. Pada faktor varietas tidak ada beda nyata, namun pada faktor waktu tanam terdapat beda nyata. Hasil analisis berat ubi dapat dilihat pada Tabel 9. Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa berat ubi varietas Gambyong tidak beda nyata dengan varietas Gatotkoco dan Kirik. Berat ubi diduga juga dapat ditentukan dari stek

yang digunakan. Menurut hasil penelitian Ntui *et al.* (2006) yang melaporkan bahwa varietas ubi kayu yang memiliki batang dengan ruas yang panjang menghasilkan lebih sedikit umbi pertanaman. Selain stek, umur panen juga mempengaruhi. Umur panen pada penelitian ini adalah umur 5 bulan sedangkan berat umbi meningkat setelah 5 bulan setelah tanam yang merupakan fase pengisian dan pembesaran umbi.

Berat ubi singkong yang ditanam bulan September nyata lebih berat dibanding berat ubi yang ditanam pada bulan Oktober dan November. Berat ubi/tanaman yang ditanam pada bulan September memiliki berat sebesar 1,53 kg/tan, sedangkan waktu tanam bulan November memiliki berat terendah yaitu 0,18 kg/tan. Hal ini diduga karena pertumbuhan tanaman terbaik pada waktu tanam bulan September sehingga menghasilkan berat ubi yang paling berat. Menurut Lakitan (2013), pertumbuhan dan produksi tanaman tidak hanya ditentukan oleh hara yang cukup dan seimbang tetapi juga membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai. Lampiran 8 yang menyajikan data sebaran curah hujan, suhu dan kelembaban setiap bulannya mengalami fluktuatif yang berbeda-beda. Waktu tanam bulan September merupakan waktu tanam yang paling stabil faktor lingkungannya dibanding bulan Oktober dan November. Dalam pertumbuhan tanaman singkong, membutuhkan air lebih banyak ketika fase pengisian ubi. Proses fotosintesis yang berlangsung tidak terfokus kepada pertumbuhan tanaman akan tetapi sudah terfokus ke hasil tanaman. Oleh karena itu kebutuhan air sangat berpengaruh terhadap laju fotosintesis karena sebagian besar hasil dari fotosintesis

akan ditranslokasikan ke bagian tanaman berupa umbi. Berat ubi meningkat setelah 5 bulan setelah tanam yang merupakan fase pengisian dan pembesaran ubi.

5. Jumlah Ubi (buah)

Hasil analisis jumlah ubi disajikan pada Lampiran 6 a. Hasil analisis jumlah ubi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 9. Rerata jumlah ubi (buah)

Varietas	Waktu Tanam		
	September	Oktober	November
Gambyong	13,33 b	8,50 cde	3,50 f
Gatokoco	10,50 bcd	6,17 def	4,67 ef
Kirik	21,67 a	11,33 bc	3,67 f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan hasil analisis jumlah ubi yang disajikan pada Lampiran 5 a menunjukkan adanya interaksi antara faktor varietas dengan faktor waktu tanam. Hasil analisis jumlah ubi dapat dilihat pada Tabel 10. Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa varietas Kirik yang ditanam pada bulan September memiliki jumlah ubi terbanyak yaitu 21,67 buah, sedangkan jumlah ubi terendah yaitu varietas Gambyong yang ditanam bulan November dan tidak beda nyata dengan varietas Kirik dan varietas Gatokoco yang ditanam pada bulan November. Hal ini diduga karena setiap varietas memiliki respon yang berbeda-beda terhadap waktu tanam. Waktu tanam juga dapat mempengaruhi kondisi fisik tanah saat tanam, khususnya kadar lengas sangat mempengaruhi terbentuknya banyak umbi. Waktu tanam dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya ketersediaan air, suhu dan kelembaban (Lampiran 8). Pada waktu tanam bulan September ketersediaan air,

cahaya matahari dan kelembaban sangat tercukupi sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Sebagaimana pendapat Sumartono (2013) yang menyatakan bahwa pembentukan umbi sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan atau media tanam, kekurangan oksigen sebagai akibat aerasi tanah yang kurang baik dapat menghambat pembelahan dan pembesaran sel dalam akar-akar umbi serta perkembangan umbi yang baru. Menurut Wargiono (1979) juga menyebutkan bahwa jumlah umbi dipengaruhi oleh kondisi atau jumlah daun yang berkorelasi dengan aktivitas fotosintesis yang tinggi.

6. Hasil Ubi (ton/ha)

Hasil analisis hasil ubi disajikan pada Lampiran 6 b. hasil analisis hasil ubi disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rerata Hasil Ubi (ton/ha)

Varietas	Hasil Ubi (Ton/Ha)
Gambyong	7,57 a
Gatotkoco	8,43 a
Kirik	6,72 a
Waktu Tanam	
September	15,26 a
Oktober	5,69 b
November	1,79 c
Interaksi	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar faktor

Berdasarkan hasil analisis hasil ubi yang disajikan pada Lampiran 5 b menunjukkan tidak ada interaksi antar faktor varietas dan faktor waktu tanam. Pada faktor varietas tidak ada beda nyata, namun pada faktor waktu tanam

terdapat beda nyata. Hasil analisis hasil ubi dapat dilihat pada Tabel 10. Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil ubi varietas Gambyong tidak beda nyata dengan varietas Gatotkoco dan Kirik. Perbedaan karakteristik setiap varietas mempengaruhi berat ubi tanaman singkong dan perbedaan hasil ubi ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain jumlah ubi, panjang ubi, diameter ubi dan berat ubi. Ntawuruhunga dan Dixon (2010) menyimpulkan bahwa jumlah dan diameter ubi merupakan komponen hasil yang berkontribusi untuk meningkatkan hasil singkong.

Hasil ubi yang ditanam pada bulan September nyata lebih tinggi dibanding hasil ubi yang ditanam pada bulan Oktober dan bulan November, sedangkan hasil ubi yang ditanam pada bulan Oktober lebih tinggi dibanding bulan November. Waktu tanam bulan September memiliki hasil ubi terbesar yaitu 15,26 ton/ha, waktu tanam bulan Oktober memiliki hasil ubi sebesar 5,69 ton/ha dan waktu tanam bulan November memiliki hasil ubi terendah yaitu 1,79 ton/ha. Hal ini diduga oleh pertumbuhan tanaman yang baik pada bulan September akan menghasilkan hasil ubi yang paling besar. Pertumbuhan yang optimal dapat mempengaruhi laju fotosintesis yang didukung oleh faktor lingkungan seperti ketersediaan air, suhu dan kelembaban (Lampiran 8). Lakitan (2013) menyatakan pertumbuhan dan hasil tanaman tidak hanya ditentukan oleh hara yang cukup dan seimbang tetapi juga membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai. Hasil ubi diperoleh dari hasil fotosintat yang dihasilkan pada daun dan sel-sel fotosintetik lainnya harus diangkat ke organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan oleh organ atau jaringan tersebut untuk ditimbun sebagai bahan cadangan makanan

(Lakitan, 2013). Waktu tanam pada bulan September lebih memiliki faktor lingkungan yang mendukung dibanding dengan waktu tanam bulan Oktober dan bulan November. Kondisi ini diduga pada bulan September tanaman lebih efisien dalam pengisian dan pembesaran umbi. Singkong termasuk tanaman yang memiliki kemampuan beradaptasi cukup luas, akan tetapi untuk mendapatkan hasil yang tinggi diperlukan kondisi lingkungan yang mendukung pula.

7. Kandungan Pati (%)

Hasil analisis kandungan pati disajikan pada Lampiran 7 a. Hasil analisis kandungan pati disajikan pada Tabel 12.

Tabel 11. Rerata kandungan pati (%)

Varietas	Waktu Tanam		
	September	Oktober	November
Gambyong	20,92 f	24,75 e	24,30 e
Gatotkoco	27,01 cd	26,71 d	31,70 a
Kirik	18,18 g	29,04 b	27,43 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan hasil analisis kandungan pati yang disajikan pada Lampiran 6 a menunjukkan adanya interaksi antara faktor varietas dengan faktor waktu tanam. Hasil analisis kandungan pati dapat dilihat pada Tabel 12. Pada Tabel 12 menunjukkan bahwa varietas Gatotkoco yang ditanam pada bulan November memiliki kandungan pati tertinggi yaitu 31,70 %, sedangkan varietas Kirik yang ditanam pada bulan September memiliki kandungan pati yang paling rendah yaitu 18,18 %. Setiap varietas singkong memiliki kandungan pati yang berbeda-beda. Hal ini diduga setiap varietas memiliki respon yang berbeda-beda terhadap waktu

tanam. Menurut Dwidjoseputro (1990) faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan amilum adalah temperatur dan pengaruh air. Temperatur yang rendah memiliki pengaruh yang baik bagi perubahan amilum menjadi gula dan persediaan air yang agak berlebihan menambah kegiatan penyusunan amilum. Hal ini didukung dari faktor lingkungan yang disajikan pada Lampiran 8 yang menunjukkan bahwa waktu tanam bulan September memiliki sebaran curah hujan yang meningkat dibandingkan dengan waktu tanam bulan Oktober dan November.

Pati merupakan simpanan karbohidrat dalam tumbuh-tumbuhan yang banyak terdapat pada kloroplas daun, yang merupakan tempat proses fotosintesis. Jumlah pati pada bagian jaringan bergantung pada banyaknya faktor genetik dan lingkungan. Pati terbentuk pada siang hari ketika fotosintesis melebihi laju gabungan antara respirasi dan translokasi, kemudian hilang pada waktu malam melalui kedua proses tersebut (Dwidjoseputro, 1990). Menurut Salisbury and Ross (1992) dalam Lakitan (2013) amilum terbentuk dari hasil fotosintesis. Pada proses fotosintesis dibutuhkan cahaya matahari dan klorofil, apabila tidak ada cahaya matahari yang diserap oleh klorofil maka fotosintesis tidak akan terjadi dan amilum pun tidak akan terbentuk. Kimball (1989) menyatakan bahwa tanaman jika pada bulan-bulan yang dingin, konsentrasi gula tinggi sedangkan kadar amilum menyusut, bulan-bulan panas keadaan itu berkebalikan. Persediaan air yang berlebihan menambah kegiatan penyusunan amilum. Standar mutu menurut KMP (2000) nilai kadar pati singkong minimal 19 %.

8. Kandungan HCN (ppm)

Hasil analisis kandungan pati disajikan pada Lampiran 7 b. Hasil analisis kandungan pati disajikan pada Tabel 10.

Tabel 12. Rerata kandungan HCN (ppm)

Varietas	Waktu Tanam		
	September	Oktober	November
Gambyong	82,97 a	70,26 bc	48,56 d
Gatotkoco	51,30 d	72,51 bc	38,77 e
Kirik	67,17 c	72,05 b	32,20 f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan hasil analisis kandungan HCN yang disajikan pada Lampiran 6 b menunjukkan adanya interaksi antara faktor varietas dengan faktor waktu tanam. Hasil analisis kandungan HCN dapat dilihat pada Tabel 12. Pada Tabel 12 menunjukkan bahwa varietas Gambyong yang ditanam pada bulan September memiliki kandungan HCN tertinggi yaitu 82,97 ppm, sedangkan kandungan HCN terendah adalah varietas Kirik yang ditanam pada bulan November yaitu 32,20 ppm. Varietas yang ditanam pada bulan September dan November memiliki kandungan HCN yang beda nyata dan varietas yang ditanam bulan Oktober memiliki kandungan HCN yang tidak beda nyata. Berdasarkan kandungan asam sianida (HCN) dalam umbi, Darjanto dan Murjati (1980) membedakan menjadi tiga golongan yaitu golongan yang tidak beracun (HCN < 50 ppm), golongan yang beracun sedang (kadar HCN antara 50-100ppm) dan golongan yang sangat beracun (kadar HCN > 100 ppm).

Perbedaan kadar HCN diduga karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Menurut Yuningsih (2009), perbedaan kadar senyawa sianogenik tersebut

dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman, dan kondisi lingkungan seperti kondisi tanah, kelembaban, suhu, dan yang lainnya. Singkong mengandung sianogenik glukosida linamarin dan lotaustralin yang akan menghasilkan asam sianida yang bersifat racun, jika terjadi kerusakan sel tanaman.

Selain faktor lingkungan, perubahan kadar HCN dapat terjadi karena kerusakan sel tanaman. Singkong mengandung sianogenik glukosida linamarin dan lotaustralin yang akan menghasilkan asam sianida yang bersifat racun yang ditandai dengan munculnya warna kebiruan pada ubi atau yang biasa disebut kepoyoan. Syarief dan Halid (1993), menyebutkan bahwa warna kecoklatan yang disebabkan oleh aktivitas-aktivitas enzim polifenolase yang berada pada lendir ubi, yang akan membuat warna kebiruan jika terkontak dengan udara. Dalam kulit dan daging ubi kayu terdapat senyawa linamarin yang dapat dihidrolisa menjadi HCN (asam sianida) yang bersifat racun. Kandungan HCN pada ubi kayu 3-5 kali lebih besar pada kulitnya dibandingkan pada daging umbinya. Racun ini pada ubi kayu sangat dipengaruhi oleh varietas ubi kayu itu sendiri, iklim, keadaan tanah dimana ubi kayu itu ditanam, bagaimana cara menanam ubi kayu tersebut, serta umur panennya. Tapi hal ini dapat saja tidak dihiraukan dan kandungan racunnya akan meningkat selama kemarau panjang yang menyebabkan ubi kayu lebih sedikit menyerap air (yang juga berguna untuk melarutkan racun ini). Hal ini didukung dengan data sebaran curah hujan yang diperoleh pada Lampiran 8.