

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Tanaman Singkong Varietas Gatokaca

1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan umur panen yang diberikan menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman singkong varietas Gatokaca pada umur 4, 5, 6,7,8, dan 9 bulan setelah tanam (BST) (Lampiran IVa). Rerata tinggi tanaman singkong varietas Gatokaca tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman

Umur Panen	Tinggi Tanaman (cm)
Umur panen 4 bulan (Januari)	153.46 c
Umur panen 5 bulan (Februari)	181.54 c
Umur panen 6 bulan (Maret)	233.02 b
Umur panen 7 bulan (April)	223.77 b
Umur panen 8 bulan (Mei)	277.78 a
Umur panen 9 bulan (Juni)	261.72 ab

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

Rerata tinggi tanaman pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan umur panen 8 bulan setelah tanam memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman yang paling tinggi yaitu 277.78 cm, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan rerata tinggi tanaman pada umur 9 bulan setelah tanam yang memiliki rerata tinggi tanaman sebesar 261.72 dan rerata tinggi tanaman paling rendah terjadi pada umur panen 4 dan 5 bulan setelah tanam dengan nilai rerata 153.46 cm dan 181.54 cm. Hal tersebut menunjukkan tanaman memiliki respon

pertumbuhan yang berbeda salah satunya terhadap rerata tinggi tanaman, yang diduga dikarenakan keadaan iklim yang mengakibatkan perubahan keadaan

lingkungan. Berdasarkan rerata tinggi tanaman yang ada, pertumbuhan tanaman mulai memasuki puncaknya atau tinggi tanaman mencapai ketinggian maksimum pada umur tanaman 8 bulan setelah tanam, dan setelah itu rerata tinggi tanaman cenderung konstan. Hal tersebut didukung dengan keadaan iklim yang sesuai untuk proses pertumbuhan tanaman singkong mulai dari masa pertumbuhan. Keadaan iklim pada suatu daerah akan berpengaruh terhadap keadaan lingkungan yang ada pada daerah tersebut. Didukung dengan pernyataan Siti Munawaroh (2011) dalam Adam Rochmatulloh (2013) bahwa faktor luar (*eksternal*), mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup berasal dari faktor lingkungan. Salah satu faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman berupa air. Melalui proses fotosintesis, air dan karbon dioksida (CO₂) diubah menjadi zat makanan dengan bantuan sinar matahari. Air yang digunakan untuk kebutuhan tanaman berasal dari presipitasi yang meliputi semua air yang jatuh dari atmosfer ke permukaan bumi berupa hujan, salju, kabut dan embun. Faktor hujan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah jumlah/volume hujan, penyebaran/distribusi hujandan efektivitas hujan. Jumlah dan distribusi hujan sangat berpengaruh terhadap macam/jenis tanaman yang dapat dibudidayakan pada suatu daerah. Jumlah hujan yang tinggi dengan distribusi merata sepanjang pertumbuhan tanaman akan berpengaruh baik pada tanaman.

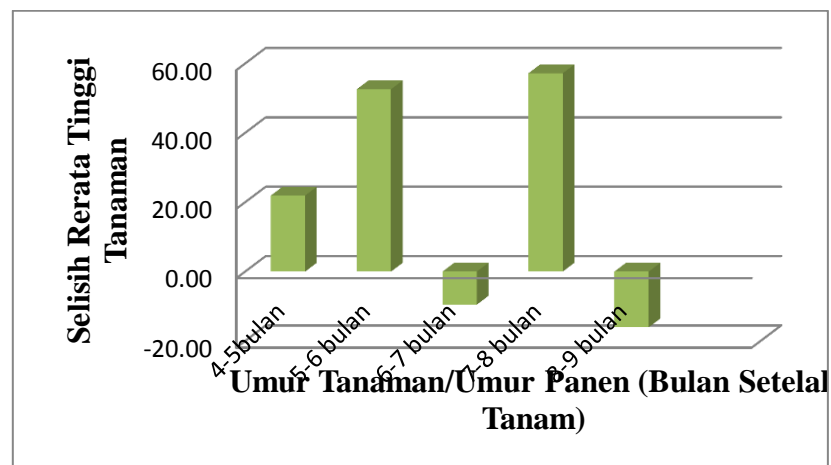
Curah hujan merupakan unsur iklim yang fluktuasinya tinggi dan berpengaruh terhadap produksi tanaman yang cukup signifikan. Jumlah curah

hujan secara keseluruhan sangat penting dalam menentukan hasil (Anwar *et al*, 2015 dalam Suciantini 2015). Curah hujan akan berkaitan dengan jumlah air yang tersedia bagi tanaman, air yang tersedia merupakan perbedaan antara jumlah air dalam tanah pada kapasitas lapang dan jumlah air dalam tanah pada persentase pelayuan permanen. Air pada kapasitas lapang adalah air yang tetap tersimpan dalam tanah yang tidak mengalir ke bawah karena gaya gravitasi; sedangkan air pada persentase pelayuan permanen adalah apabila pada kelembaban tanah tersebut tumbuhan yang tumbuh di atasnya akan layu dan tidak akan segar kembali dalam atmosfer dengan kelembaban relatif 100% (Gardner *et al.*,1991)

Fase pertumbuhan vegetative pada tanaman singkong, air digunakan oleh tanaman untuk melangsungkan proses pembelahan dan pembesaran sel yang terlihat dari tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, lebar daun, panjang daun, panjang tangkai daun dan pertumbuhan akar. Tanaman singkong membutuhkan curah hujan 150-200 mm saat tanaman berumur 1-3 bulan, berdasarkan data curah hujan (Lampiran V) pada saat tanaman singkong berusia 1-3 bulan nilai rerata curah hujan berkisar 83-526 mm sehingga tanaman singkong dalam kebutuhan air dapat dikatakan sangat terkecukupi. ketika tanaman singkong berumur 4-7 bulan membutuhkan 250-300 mm, berdasarkan data curah hujan (Lampira 4) pada saat tanaman singkong berusia 4-7 bulan nilai rerata curah hujan berkisar 232- 468 mm sehingga kebutuhan tanaman singkong akan air dapat tercukupi. Pada saat tanaman singkong menjelang panen singkong memerlukan curah hujan 100-

150 mm, berdasarkan data curah hujan (Lampiran V) pada saat tanaman singkong menjelang panen nilai rerata curah hujan berkisar 18 mm sehingga kebutuhan tanaman singkong akan air tidak tercukupi. Kebutuhan akan air yang tidak tercukupi pada saat tanaman singkong menjelang panen tidak akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, dikarenakan pada fase akhir pertumbuhan singkong (9-10 bulan setelah tanam), tanaman singkong memasuki fase dormansi dimana proses pertumbuhan tanaan sudah berkurang dan tanaman akan berfokus pada pembesaran ubi. Didukung dengan pernyataan Harjadi (1979). Jakarta. menyatakan bahwa ketersediaan air sangat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman dan perkembangan jaringan-jaringan meristem pada titik tumbuh tanaman.

Pertumbuhan rerata tinggi tanaman diperoleh selisih tinggi tanaman yang berbeda-beda pada setiap umur tanaman/ umur panen. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada setiap bulan sekali menjelang panen. Selisih tinggi tanaman untuk setiap umur tanaman disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Selisih Rerata Tinggi Tanaman

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa selisih rerata tinggi tanaman singkong Varietas Gatokaca mengalami pertambahan tinggi tanaman yang signifikan dari umur 4 bulan hingga umur tanaman 6 bulan. Akan tetapi pertambahan tinggi tanaman terjadi pula pada saat tanaman berumur 7 sampai 8 bulan, hal tersebut ditunjukkan dengan nilai selisih tinggi tanaman yang paling tinggi di bandingkan dengan selisih tinggi tanaman pada setiap umur tanaman singkong. Hal tersebut diduga karena respon pertumbuhan tanaman pada setiap individu itu berbeda-beda meskipun dalam satu varietas tanaman. Pertumbuhan tanaman pada umur 7 bulan keatas yang seharusnya lebih berfokus pada pengisian ubi. Menurut Saleh, dkk (2016) umur tanaman 4-6 bulan memasuki fase vegetative maksimal, sedangkan umur 6-9 bulan memasuki fase translokasi karbohidrat dimana laju akumulasi bahan kering tertinggi pada ubi.

2. Jumlah Daun dan Luas Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap jumlah daun singkong varietas Gatokaca pada umur panen 4,5,6,7,8 dan 9 bulan dan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap luas daun (Lampiran IVb dan IVc). Rerata jumlah daun dan luas daun singkong varietas Gatokaca tersaji dalam Tabel 2.

Rerata pengamatan jumlah daun tanaman singkong pada Tabel 2 menunjukkan bahwa umur panen 8 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang paling tinggi terhadap jumlah daun yaitu 435.78 helai, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan umur panen 7 dan 9 bulan dengan nilai rerata jumlah daun 383.78 helai dan 318.78 helai.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun dan Luas Daun

Umur Panen	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (dm ²)*
Umur panen 4 bulan (Januari)	99.00 c	285.2 a
Umur panen 5 bulan (Februari)	130.45 c	333.9 a
Umur panen 6 bulan (Maret)	277.11 b	666.4 a
Umur panen 7 bulan (April)	318.78 ab	591.4 a
Umur panen 8 bulan (Mei)	435.78 a	565.8 a
Umur panen 9 bulan (Juni)	383.78 ab	413.8 a

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

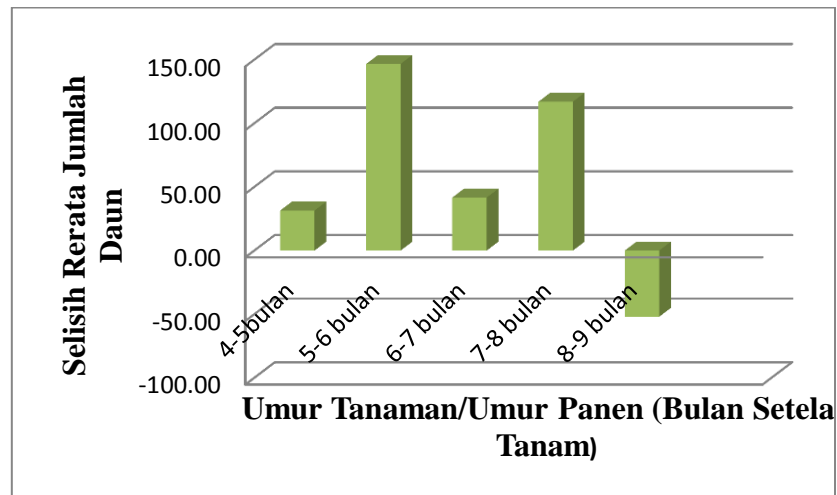
* Data di transformasi menggunakan transformasi logaritma (Gomez, K.A. and Gomez, A.A. 1995).

Rerata jumlah daun paling rendah ditunjukkan pada perlakuan umur panen 4 dan 5 bulan setelah tanam dengan nilai rerata jumlah daun 99.00 helai dan 130.45 helai. Berdasarkan hasil rerata tersebut maka dapat dikatakan bahwa semakin bertambah umur panen maka semakin bertambah jumlah daun. Jumlah daun tanaman singkong memasuki pertumbuhan maksimum pada saat tanaman singkong mencapai umur 7 bulan setelah tanam. Hal tersebut tidak diikuti dengan parameter luas daun yang tidak menunjukkan rerata yang berpengaruh nyata. Luas daun diduga memasuki luas yang maksimum pada perlakuan 4 bulan setelah tanam, namun pada jumlah daun masih tetap mengalami pertambahan, sehingga luas daun tidak menunjukkan beda nyata mulai dari umur 4 – 9 bulan setelah tanam. Jumlah daun bertambah, akan tetapi tidak diikuti dengan pertambahan luas daun, hal tersebut dikarenakan pertambahan daun tanaman mulai berkurang dan ukuran daun semakin kecil seiring dengan pertambahan umur tanaman. Fotosintat yang dihasilkan tanaman pada saat proses fotosintesis tidak lagi digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman akan tetapi digunakan untuk proses

perkembangan ubi pada tanaman singkong. Menurut Saleh., dkk (2016) bahwa pertumbuhan batang dan daun tanaman singkong mencapai maksimum umur 6 bulan setelah tanam. Berdasarkan Tabel 2 rerata jumlah daun tidak diikuti dengan penambahan nilai rerata luas daun. Hal tersebut diduga karena nilai rata-rata luas daun untuk setiap sampel tidak mengalami peningkatan, sehingga jika dikalikan dengan jumlah daun rerata luas daun tidak mengalami peningkatan. Perbedaan ukuran helaian daun antar tanaman tentunya dikarenakan perbedaan tingkat pertumbuhan dan perkembangan yang disebabkan perbedaan lingkungan tumbuh (Finkedey, 2005).

Daun berperan untuk menangkap cahaya dan merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Perkembangan jumlah daun juga akan mempengaruhi perkembangan tanaman. Semakin banyak daun dapat diartikan semakin banyak cahaya yang dapat ditangkap sehingga proses fotosintesis akan meningkat. Ketersediaan air bagi tanaman berfungsi sebagai pelarut, yaitu untuk melarutkan unsur-unsur hara yang diberikan maupun yang terkandung di dalam tanah yang selanjutnya digunakan untuk proses fotosintesis (Ai dan Yunia, 2011). Proses fotosintesis berlangsung dengan baik apabila ketersediaan haranya cukup sehingga fotosintat yang dihasilkan pun juga banyak. Hasil fotosintat tersebut selanjutnya akan digunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti pembentukan daun.

Pertumbuhan jumlah daun memiliki rerata selisih pada singkong varietas Gatokaca yang diamati setiap bulan sekali menjelang panen, dan diagram selisih rerata jumlah daun disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Rerata Selisih Jumlah Daun

Berdasarkan Gambar 2 yang telah disajikan menunjukkan bahwa rerata selisih jumlah daun singkong varietas Gatokaca mengalami penambahan jumlah daun yang sangat signifikan dari umur tanaman 4 bulan hingga tanaman berumur 6 bulan. Selisih rerata tinggi tanaman umur 5-6 bulan menunjukkan penambahan jumlah yang paling banyak jika dibandingkan dengan rerata selisih umur tanaman yang lainnya. Hal ini disebabkan pada saat tanaman singkong berumur 4-6 bulan tanaman berada pada fase pertumbuhan vegetatif, serta pertumbuhan vegetatif yang maksimal terjadi pada 5-6 bulan, sedangkan pada saat tanaman berumur 6 bulan ke atas, tanaman lebih mengarah pada pengisian ubi. Saleh dkk, (2016) menyatakan umur tanaman 4-6 bulan memasuki fase vegetatif maksimal, sedangkan umur 6-9 bulan memasuki fase translokasi karbohidrat dimana laju akumulasi bahan kering tertinggi pada ubi dan mulai terjadi proses penuaan daun, sehingga daun mulai berguguran.

3. Diameter Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam yang telah dilakukan diketahui bahwa perlakuan umur panen yang diberikan menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang singkong varietas Gatokaca pada umur 4, 5, 6,7,8, dan 9 bulan setelah tanam (BST) (Lampiran IVd). Rerata diameter batang singkong varietas Gatokaca tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Diameter Batang

Umur Panen	Diameter Batang (cm)
Umur panen 4 bulan (Januari)	1.88 a
Umur panen 5 bulan (Februari)	1.75 a
Umur panen 6 bulan (Maret)	2.21 a
Umur panen 7 bulan (April)	2.01 a
Umur panen 8 bulan (Mei)	2.30 a
Umur panen 9 bulan (Juni)	2.11 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan sidik ragam pada taraf α 5%

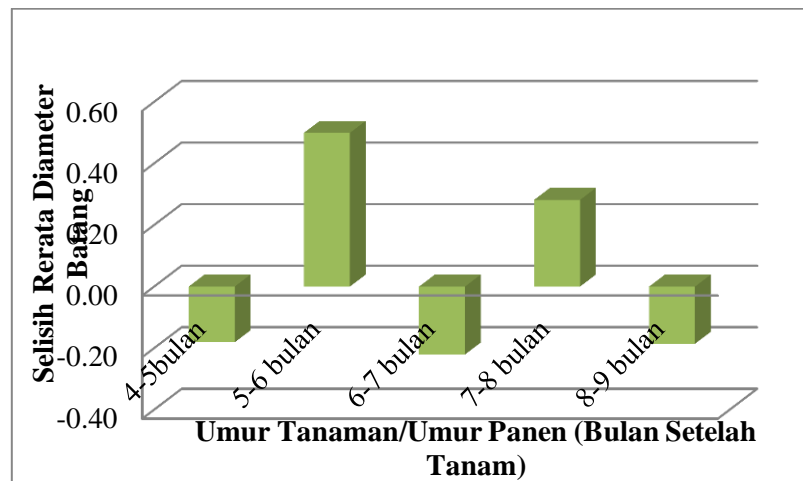
Berdasarkan rerata diameter batang yang tersaji pada tabel 3 menunjukkan bahwa setiap perlakuan umur panen memberikan pengaruh yang sama terhadap diameter batang. Pertumbuhan diameter batang umur 4 bulan setelah tanam sudah mencapai ukuran pertumbuhan yang sama dengan umur 9 bulan setelah tanam sehingga ukuran diameter batang 4- 9 bulan setelah tanam menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pertumbuhan diameter batang pada saat tanaman berumur 4 bulan tersebut menunjukkan bahwa tanaman singkong sudah bgmemasuki proses maksimum pada pertumbuhan diameter batang. Hal tersebut diduga varietas Gatokata mulai memasuki fase perkebangatan batang dan daun, dikarenakan pada saat tanaman singkong berusia 3–6 bulan memasuki periode pertumbuhan batang dan daun mencapai maksimum. 4–5 bulan memasuki periode fotosintesis maksimum, fotosintat

sebagian besar untuk perkembangan daun dan ubi. Sehingga proses fotosintesis sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan. Salah satu bahan utama yang digunakan untuk proses fotosintesis tanaman adalah air. Air merupakan bahan baku pada proses fotosintesis. Keberadaan air juga sangat berpengaruh terhadap keberadaan karbondioksida karena jika tumbuhan kekurangan air maka stomata akan menutup sehingga karbondioksida tidak bisa masuk ke dalam tumbuhan dan mengakibatkan terhambatnya proses fotosintesis. Namun apabila ketersediaan air, cahaya, dan mineral unsur hara cukup maka akan menghasilkan fotosintat yang tinggi. Didukung dengan pernyataan Salisbury dan Ross (1997) menyatakan bahwa ketersediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman sangat penting. Peranan air pada tanaman sebagai pelarut berbagai senyawa molekul organik (unsur hara) dari dalam tanah ke dalam tanaman, transportasi fotosintat dari sumber (source) ke limbung (sink), menjaga turgiditas sel diantaranya dalam pembesaran sel dan membukanya stomata, sebagai penyusun utama dari protoplasma serta pengatur suhu bagi tanaman.

Pertumbuhan diameter batang tanaman singkong hampir sejajar dengan pertumbuhan tinggi tanaman dikarenakan dalam proses translokasi unsur hara dari dalam tanah menuju bagian daun melalui batang yang diangkut oleh jaringan xylem. Jaringan xylem mempunyai fungsi sebagai jaringan yang mengangkut unsur hara yang diperoleh dari dalam tanah seperti H_2O , N, dan P, sedangkan jaringan floem mengangkut hasil fotosintesis yang berupa fotosintat seperti sukrosa, asam amino, dan kalium. Menurut Lakitan (2015)

dalam Fauziyah Harahap (2012), hasil fotosintesis diangkut dari daun ke organ-organ lain seperti akar, batang, dan organ produktif melalui pembuluh floem. Proses pengangkutan yang terjadi akan melalui batang sehingga diameter batang akan terus meningkat untuk memperlancar dalam proses pengangkutan fotosintat dan unsur hara. Menurut Widiyastiningsih et al., (2012) penambahan ukuran diameter batang tanaman diakibatkan penambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh penambahan ukuran sel.

Pertumbuhan diameter batang memiliki rerata selisih pada singkong varietas Gatotkaca yang diamati setiap bulan sekali menjelang panen, dan diagram selisih rerata diameter batang disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Rerata Selisih Diameter Batang

Berdasarkan diagram rerata selisih diameter batang pada Gambar 3 menunjukkan bahwa rerata selisih diameter batang tanaman singkong varietas Gatotkaca pada setiap bulannya mengalami fluktuasi pertumbuhan diameter batang. Pada umur tanaman 5-6 bulan memiliki rerata selisih diameter batang yang paling tinggi dibandingkan dengan rerata selisih diameter batang pada

umur tanaman yang berbeda. Selisih diameter batang yang terjadi pada umur 5-6 bulan menunjukkan bahwa tanaman singkong masih dalam periode pertumbuhan vegetatif, sehingga fotosintad hasil dari proses fotosintesis tanaman digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman seperti pada penambahan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan diameter batang. Fase awal pertumbuhan tanaman singkong umur 15-30 hari setelah tanam (HST), singkong masih menggunakan cadangan makanan dalam batang stek (bahan tanam) untuk pembentukan tunas baru, daun, dan akar yang akan tumbuh menjadi calon ubi sehingga tidak membutuhkan air dalam jumlah banyak. Jumlah daun telah mengalami stagnasi pada umur 6 BST karena masa tersebut telah memasuki fase translokasi karbohidrat ke ubi, sehingga laju akumulasi bahan kering tertinggi pada ubi (Saleh dkk, 2016).

B. Hasil Singkong Varietas Gatokaca

1. Jumlah Ubi dan Panjang Ubi

Berdasarkan hasil sidik ragam yang telah dilakukan diketahui bahwa perlakuan umur panen yang diberikan menunjukkan tidak ada pengaruh nyata terhadap jumlah ubi dan panjang ubi singkong varietas Gatokaca pada umur 4, 5, 6,7,8, dan 9 bulan setelah tanam (BST) (Lampiran VIe dan IVf). Rerata jumlah ubi dan panjang ubi singkong varietas Gatokaca tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 4. Rerata Jumlah dan Panjang Ubi

Umur Panen	Jumlah ubi (buah)	Panjang Ubi (cm)
Umur panen 4 bulan (Januari)	11.00 a	30.57 a
Umur panen 5 bulan (Februari)	10.50 a	30.26 a
Umur panen 6 bulan (Maret)	10.67 a	34.32 a
Umur panen 7 bulan (April)	11.83 a	31.71 a

Umur panen 8 bulan (Mei)	9.50 a	29.44 a
Umur panen 9 bulan (Juni)	9.33 a	32.06 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata berdasarkan sidik ragam pada taraf α 5%

Berdasarkan rerata jumlah ubi dan panjang ubi yang tersaji pada tabel 3 menunjukkan bahwa setiap perlakuan umur panen mulai dari 4 bulan sampai 9 bulan setelah tanam memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah dan panjang ubi. Hal ini berarti jumlah dan panjang ubi sudah terbentuk maksimal pada umur bulan setelah tanam dan tidak akan terjadi penambahan secara signifikan sampai dengan umur 9 bulan setelah tanam. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah dan panjang ubi tanaman singkong sudah mulai maksimum terbentuk maksimum sejak tanaman belum memasuki umur 4 bulan setelah tanam. Hal tersebut diperkuat dengan fase pertumbuhan tanaman singkong yang menjelaskan tentang proses pembentukan calon ubi pada tanaman singkong terjadi pada fase awal pertumbuhan. Ubi pada tanaman singkong mulai terbentuk pada umur 30-40 HST. Akar serabut dan ubi terbentuk selama 3 bulan pertama (Saleh dkk., 2016), Sehingga pada bulan-bulan berikutnya hanya terjadi proses pembesaran pada ubi tanaman singkong yang akan berdampak pada proses pembesaran diameter ubi pada singkong.

Pada periode fotosintesis maksimu yang terjadi saat tanaman singkong berumur 4-5 bulan setelah tanaman, fotosintat sebagian besar untuk perkembangan daun dan ubi (Saleh., dkk 2016). Sehingga fosintesis tanaman sangat berperan terhadap jumlah dan panjang ubi pada tanaman singkong. Fotosintesis tanaman berbahan dara ar (H_2O) dan karbon dioksida yang (CO_2)

dan dengan bantuan cahaya dirubah atau dipecah yang menghasilkan zat gula atau karbohidra yang disebut amilum. Ketersedian air sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis tanaman singkong dan salah satu sumber air yang tersedia bagi tanaan yaitu berasal dari curah hujan. Berdasarkan data curah hujan (Lampiran V) bahwa kebutuhan akan air sudah tercukupi mulai dari tanamn singkong 4- 5 bulan bahkan kebutuhan akan air tetap tercukupi sampai tanman berusia 9 bulan setelah tanam, karena kebutuhan tanaman akan air berfariasi tergantung pada fase pertumbuhan tanaman singkong itu sendiri.

2. Diameter Ubi

Tabel 5. Rerata Diameter Ubi

Umur Panen	Diameter ubi (cm)
Umur panen 4 bulan (Januari)	2.03 d
Umur panen 5 bulan (Februari)	2.47 c
Umur panen 6 bulan (Maret)	3.25 b
Umur panen 7 bulan (April)	3.29 b
Umur panen 8 bulan (Mei)	4.05 a
Umur panen 9 bulan (Juni)	4.41 a

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

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap diameter ubi singkong varietas Gatokaca pada umur panen 4,5,6,7,8 dan 9 bulan (Lampiran IVg). Rerata jumlah daun singkong varietas Gatokaca tersaji dalam Tabel 6.

Rerata diameter ubi yang tersaji pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pada perlakuan umur panen 9 dan 8 bulan setelah tanam memberikan pengaruh terhadap diameter ubi yang paling tinggi yaitu 4.4133 cm dan 4.0467 cm kemudian dilanjutkan dengan perlakuan umur panen 7 dan 6 bulan seteah tanam dengan rerata diameter ubi 3.2933 cm dan 3.2467 cm. dan rerata

diameter ubi paling rendah di tunjukkan pada perlakuan 4 dan 5 bulan setelah tanam dengan nilai rerata diameter ubi 2.4700 cm dan 2.0267 cm. Hal tersebut dikarenakan proses pembesaran ubi mulai maksimal terjadi pada umur 8 dan 9 bulan setelah tanam. Seiring bertambahnya umur panen maka diameter ubi akan meningkat. Semakin baik pertumbuhan tanaman ada kecenderungan akan menghasilkan ubi dengan ukuran yang lebih besar karena produksi tanaman sangat ditentukan pada fase pertumbuhan vegetatif. Pada umur 4-5 bulan, pertumbuhan tanaman singkong memasuki periode fotosintesis maksimum sehingga hasil ubi belum maksimal, sedangkan pada umur 8 dan 9 bulan setelah tanam sudah memasuki periode fotosintesis maksimum. Fotosintat sebagian besar digunakan untuk perkembangan ubi khususnya pada proses pembesaran diameter ubi. Pembesaran diameter ubi tanaman singkong akan berpengaruh juga terhadap bobot ubi per tanaman begitu pula terhadap bobot ubi ton/ ha. Ketersediaan air yang berbeda pada masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata pada diameter ubi pada umur tanaman 8 dan 9 bulan. Diduga karena pada saat umur tanaman singkong 8 dan 9 bulan hasil fotosintat bukan difokuskan untuk pertumbuhan diameter ubi tanaman singkong akan tetapi hasil fotosintat digunakan untuk pembesaran ubi.

3. Bobot Ubi per Tanaman dan Hasil Ubi

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap bobot ubi per tanaman (kg) dan hasil ubi (ton/ha) singkong varietas Gatotkaca pada umur panen

4,5,6,7,8 dan 9 bulan (Lampiran IVh dan IVi). Rerata bobot ubi per tanaman dan hasil ubi singkong varietas Gatokaca tersaji dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Bobot Ubi Per Tanaman dan Hasil Ubi

Umur Panen	Bobot ubi per Tanaan (kg)	Hasil Ubi (ton/h)
Umur panen 4 bulan (Januari)	1.343 c	13.433 c
Umur panen 5 bulan (Februari)	1.556 c	15.567 c
Umur panen 6 bulan (Maret)	3.013 b	30.133 b
Umur panen 7 bulan (April)	3.206 ab	32.067 ab
Umur panen 8 bulan (Mei)	3.808 ab	38.083 ab
Umur panen 9 bulan (Juni)	4.310 a	43.100 a

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

Rerata bobot ubi per tanaman dan hasil ubi yang tersaji pada Tabel 6 menunjukkan bahwa bobot ubi pertanaman dan hasil mulai mengalami peningkatan yang signifikan, mulai tanamn singkong umur 4 bulan setelah tanam sampai umur 9 bulan setelah tanaman. Akan tetapi singkong dengan umur panen 9 bulan setelah tanam tidak berbeda nyata dengan singkong dengan umur panen 7 dan 8 bulan setelah tanam.. Pada perlakuan umur panen 9,8, dan 7 bulan setelah tanam memberikan rerata bobot ubi pertanaman 4.3133 kg, 3.8133 kg dan 3.2100 kg. Bobot ubi pertanaman yang paling rendah pada perlakuan 4 dan 5 bulan setelah tanam dengan rerata bobot ubi pertanaman 1.3467 kg dan 1.5567 kg. Rerata bobot ubi per tanaan memberikan pengaruh yang sama terhadap hasil ubi (ton/h) . Pada perlakuan umur panen 9 bulan setelah tanam memberikan hasil ubi yang paling tinggi yaitu 43.100 (ton/h), dan tidak berbeda dengan hasil ubi singkong pada umur 7 dan 8 bulan setelah tanam dengan rerata hasil ubi 38.083 (ton/h) dan 32.067 (ton/h). Rerata hasil ubi paling rendah ditunjukkan pada perlakuan umur panen 4 dan 5 bulan setelah tanam dengan nilai rerata hasil ubi 13.433 (ton/h) dan

15.567 (ton/h). Hasil ubi ini ditentukan dengan cara mengkonversi bobot ubi pertanaman kedalam satuan ton per hektar. Menurut Tonglum *et al.*, (2011) dalam Elizabet Sagala dan Suwanto (2017) menyatakan bahwa tanaman singkong/ ubi kayu dipanen lebih dari kriteria pemanenan dilakukan untuk mendapatkan bobot ubi segar yang lebih tinggi. Hasil ubi yang yang tinggi mulai pada saat umur panen 7 bulan setelah sampai dengan umur panen 9 bulan setelah tanam sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan hasil ubi singkong tertinggi diperoleh petani pada umur panen 7 (tujuh) bulan setelah tanam dengan nilai hasil ubi sebesar 17. 81 ton/Ha (Samidjo., dkk, 2018). Jika dibandingkan dengan nilai rata- rata ubi singkong yang dihasilkan petani pada saat tanaman singkong berumur 7 bulan, varietas Gatokaca memberikan hasil ubi yang sangat tinggi pda umur 7 bulan yaitu 32.067 Ton/Ha.

Peningkatan bobot ubi dan hasil ubi (ton/h) dikarenakan hasil fosintat tanaman yang kemudian ditranslokasikan untuk pembentukan dan pengisian ubi serta disimpan sebagai cadangan makanan akan menentukan bobot ubi pertanaman. Jumlah fotosintat yang besar maka dapat meningkatkan bobot ubi pertanaman dan sebaliknya jika jumlah fotosintat kecil akan menghasilkan bobot ubi pertanaman yang lebih kecil (Sunyoto, 2012). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin panjang umur tanaman singkong maka jumlah fotosintat yang dihasilkan tanaman tersebut akan semakin banyak dan akan dijadikan cadangan makanan untuk tanaman dalam bentuk ubi, karena pada umur tanaman singkong 9 bulan setelah tanaman, tanaman singkong

mengalami fase dormasi yang mana tanaman sudah tidak melakukan pertumbuhan sehingga hasil dari fotosintat tersebut tidak lagi digunakan untuk proses pembentukan organ tanaman.

4. Kadar Pati

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap kadar pati singkong varietas Gatotkaca pada umur panen 4,5,6,7,8 dan 9 bulan (Lampiran IVj). Rerata kadar pati singkong varietas Gatotkaca tersaji dalam Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Kadar Pati

Umur Panen	Kadar pati (%)
Umur panen 4 bulan (Januari)	21.21 f
Umur panen 5 bulan (Februari)	27.02 c
Umur panen 6 bulan (Maret)	29.96 b
Umur panen 7 bulan (April)	25.14 d
Umur panen 8 bulan (Mei)	24.70 e
Umur panen 9 bulan (Juni)	30.85 a

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

Rerata kadar pati yang tersaji pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pada perlakuan umur panen 9 bulan setelah tanam memberikan pengaruh paling tinggi terhadap kadar pati dengan rerata 30. 85333 %. Kadar pati paling rendah ditunjukkan pada perlakuan umur panen 4 bulan setelah tanam dengan rerata 21.21333 %. Diduga pengaruh perlakuan yang diberikan karena perbedaan urah hujan yang diterima oleh tanaman. Menurut Subandi (2009) yang menyatakan bahwa kadar pati singkong dipengaruhi oleh umur panen dan saat panen. Pada penelitian yang telah dilakukan perlakuan yang diberikan yaitu perbedaan umur panen sehingga kadar pati yang terkandung dalam

singkong mengalami perbedaan pada masing-masing umur panen. Kandungan pada singkong disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya perbedaan varietas, umur panen, dan faktor lingkungan. Menurut Nurhamidar, dkk (2017) menyatakan bahwa singkong baik untuk dilakukan pemanenan pada saat kadar air ubi mencapai 50-80%, dikarenakan kadar pati yang terkandung dalam ubi singkong akan berbanding terbalik dengan kadar air yang ada dalam ubi singkong. Semakin tinggi kadar air maka semakin rendah kandungan kadar pati yang ada di dalam ubi. Tingginya kadar air dalam ubi singkong dapat disebabkan oleh tingginya air yang tersedia di dalam tanah untuk tanaman, ketersediaan air tersebut salah satunya dapat dipengaruhi oleh jumlah curah hujan yang terjadi pada lingkungan tersebut. Subandi (2009) mengemukakan bahwa waktu panen yang dilakukan pada musim kemarau dapat menghasilkan kadar pati yang lebih tinggi. Berdasarkan dengan data yang ada maka dapat dikatakan bahwa semakin bertambahnya umur tanaman kadar air dalam ubi semakin berkurang sebaliknya dengan kadar pati yang semakin bertambah. Menurut Balitkabi (2016) tentang standart mutu ubi (Lampiran III) ubi singkong digolongkan menjadi tiga mutu berdasarkan beberapa komponen, salah satu dari komponen mutu tersebut adalah kadar pati. Kadar pati minimum untuk ubi singkong mutu No. I memiliki kadar pati 33%, mutu No. II kadar pati 32 % dan mutu No. II memiliki kandungan kadar pati 31 %. Berdasarkan kadar pati yang ada dalam singkong varietas gatotkaca masuk kedalam mutu singkong No III, dikarenakan kandungan kadar pati ubi singkong tertinggi sebesar 30.86 %. Berdasarkan data curah hujan (Lampiran

V) perlakuan umur panen 4 bulan setelah panen curah hujan yang terjadi sangat tinggi dibandingkan dengan curah hujan pada umur panen 9 bulan setelah tanam. Sehingga factor curah hujan sangat mempengaruhi kadar pati yang terkandung dalam ubi tanaman singkong.

5. Kadar HCN

Tabel 8. Rerata Kadar HCN (*Hydrogen Cyanide*)

Umur Panen	Kadar HCN (ppm)
Umur panen 4 bulan	150.69 a
Umur panen 5 bulan	51.30 b
Umur panen 6 bulan	44.13 d
Umur panen 7 bulan	18.39 d
Umur panen 8 bulan	12.91 e
Umur panen 9 bulan	7.38 f

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

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan yang diujikan menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap kadar HCN singkong varietas Gatokaca pada umur panen 4,5,6,7,8 dan 9 bulan (Lampiran IVk).

Rerata kadar pati singkong varietas Gatokaca tersaji dalam Tabel 8.

Rerata kadar HCN yang tersaji pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pada perlakuan umur panen 4 bulan setelah tanam menghasilkan kadar HCN paling tinggi dengan rerata 150.6900 ppm dibandingkan dengan perlakuan umur panen 5, 6,7 dan 9 bulan setelah panen. Rerata kadar HCN yang paling rendah terjadi pada umur panen 9 bulan setelah tanam dengan nilai rerata 7.3767 ppm. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan linamarine yang berubah menjadi *hydrogen cyanide*.

Linamarin merupakan bahan baku dalam pembentukan *Hydrogen Cyanide* (HCN) yang terdiri dari C 48.58%, H 6.93%, N 5.6 %, dan O 38.83 %. Hidrolisis linamarin terdiri dari dua tahapan reaksi yang melibatkan pembentukan senyawa acetonecyanohidrin oleh enzim linamarase dan selanjutnya terurai menjadi aceton atau *hydrogen cyanide*. Perbedaan kandungan linamarin salah satunya dikendalikan oleh kondisi lingkungan (Hartati., dkk, 2008). Linamarase menghidrolisis linamarin menjadi asam sianida. Kerja enzim linamarase dipengaruhi oleh beberapa hal salah satunya adalah suhu, pengaruh suhu yang terjadi disekitar tempat pertumbuhan tanaman singkong akan berpengaruh terhadap erja enzim linamarase dalam proses perubahan linamarin menjadi *hydrogen cyanide*. Kondisi lingkungan terutama suhu sangat erat berkaitan dengan curah hujan. Curah hujan yang sangat sedikit mengakibatkan perubahan suhu menjadi ekstrim (Lampiran V).

Pada suhu yang lebih tinggi dari pada suhu optimum, aktivitas linamarase menurun. Enzim dan substrat dapat mengalami perubahan konformasi pada suhu yang terlalu tinggi, sehingga gugus reaktif keduanya menjadi tidak bersesuaian dan menyebabkan tidak terjadi interaksi. Bila suhu terus ditingkatkan maka enzim bisa terdenaturasi, sehingga peluang terbentuknya produk menurun. Menurut Siegel (1975) dalam Askurrahman (2010) menyatakan laju reaksi berkatalisis enzim akan meningkat bila suhu dinaikkan, akan tetapi kenaikan ini terbatas, oleh karena itu pada suhu tertentu kenaikan itu akan mengakibatkan penurunan

aktivitas enzim yang disebabkan denaturasi enzim. Whitaker (1994) menambahkan bahwa perubahan suhu dapat mempengaruhi konformasi enzim, karena terjadinya kenaikan suhu menyebabkan peningkatan energi yang akan mempengaruhi ikatan ion, hidrogen atau interaksi hidrofobik yang berperan dalam menjaga konformasi molekul enzim. Perubahan konformasi akan mempengaruhi lokasi aktif dari enzim, akibatnya aktivitas enzim menjadi berkurang (menurun).

Peningkatan suhu salah satunya yang disebabkan rendahnya curah hujan dapat mengakibatkan penurunan kerja enzim linamarase dalam proses perubahan linamarin menjadi *hydrogen cyanide* (HCN). Sehingga singkong dengan perlakuan umur panen 9 bulan setelah tanam dan dengan keadaan lingkungan yang dikatan ekstrim maka kadar HCN yang ada dalam singkong menjadi rendah.

Kandungan HCN dalam ubi singkong juga dipengaruhi oleh Air yang berfungsi sebagai penyedia molekul H dan O pada biosintesis linamarin, serta pengatur buka-tutupnya stomata. Bukaan stomata ini berpengaruh pada ketersediaan molekul C yang merupakan molekul terbanyak pembentuk linamarin. Didukung oleh Lakitan (2013) bahwa pembukaan stomata berpengaruh terhadap penyerapan CO₂, sehingga semakin besar bukaan stomata, maka penyerapan CO₂ juga semakin tinggi. Tingginya ketersediaan air hanya mampu meningkatkan kandungan linamarin pada ubi. Perbedaan kadar HCN diduga karena perbedaan curah hujan yang diterima tanaman saat pemanenan.

Pada semua perlakuan umur panen ubi singkong varietas Gatotkaca memiliki kandungan HCN yang bervariasi. Pada perlakuan umur panen 4 dan 5 bulan memiliki kandungan HCN yang dikatakan tinggi bahkan masuk dalam ubi singkong dengan kategori beracun dikarenakan nilai kadar HCN 150.69 ppm dan 51.30 ppm sedangkan menurut standart mutu ubi singkong (Lampiran III) kadar HCN < 50 ppm. Pada perlakuan umur panen 6 sampai 9 bulan kadar HCN sesuai dengan standart mutu singkong menurut Balitkabi (2016). Berdasarkan data kadar HCN yang ada (Tabel 8) semakin bertambah umur ubi kadar HCN semakin berkurang, bahkan dapat dikatakan kadar HCN pada perlakuan umur panen 9 bulan memiliki kadar HCN yang sangat rendah.