

#### IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

##### A. Pertumbuhan Tanaman

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang umur 18 minggu dan luas daun umur 20 minggu

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (Helai)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Diameter Batang (cm)
Tanam September	170,08 a	170,283 a	894,33 b	1,61333 a
Tanam Oktober	65,05 b	146,713 b	983,33 a	1,01667 b
Tanam November	51,06 b	138,845 c	559,00 c	0,88667 b

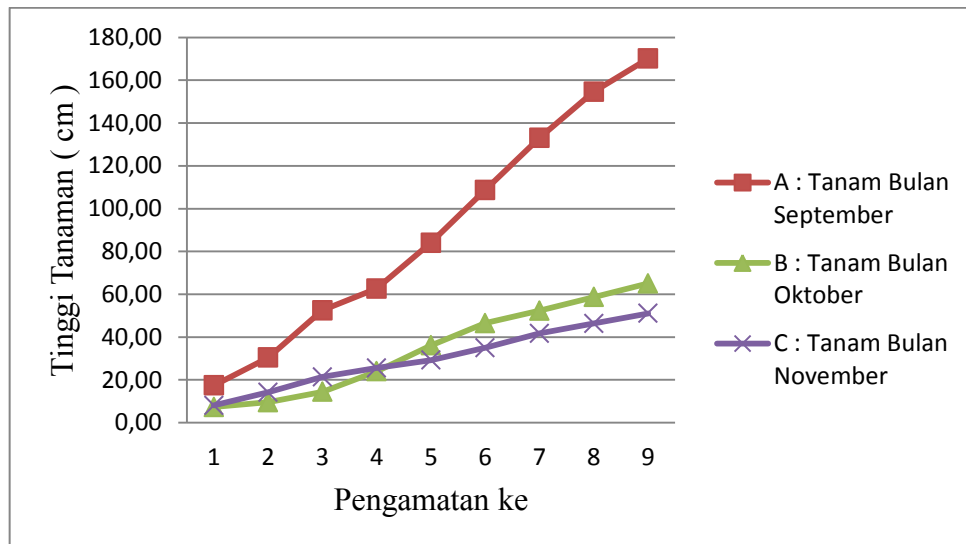
Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf kesalahan 5%.

##### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pertumbuhan vegetatif tanaman singkong di antaranya meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan luas daun. Tinggi tanaman merupakan patokan ukuran tanaman yang diamati dan sangat sering digunakan sebagai parameter untuk mengukur pengaruh dari lingkungan sekitar dan dari perlakuan.

Hasil sidik ragam tinggi tanaman setelah singkong berumur 16 minggu (Lampira 3.1) menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan. Tinggi tanaman singkong tanam 1 (September), nyata lebih tinggi dibandingkan singkong yang di tanam pada Oktober dan November (Tabel 1). Perlakuan tanam pada oktober dan November tidak berbeda nyata, Hal ini diduga pengaruh curah hujan yang berbeda pada setiap bulannya (Lampiran 5),

sehingga tanaman mendapatkan jumlah air yang berbeda-beda dan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara signifikan.



Gambar 1. Tinggi Tanaman

Gambar pertumbuhan dari penambahan tinggi tanaman pada perlakuan masa tanam dapat dilihat pada grafik di atas yang menjelaskan bahwa tanam 1 pada bulan September mendapatkan hasil yang tinggi dengan pertumbuhan yang kontinyu pada setiap pengamatannya hal ini dikarenakan pada masa vegetatif tanaman singkong masa tanam pada bulan September curah hujan yang didapatkan tanaman sangat cukup, sehingga tanaman dapat memanfaatkan curah hujan tersebut untuk melakukan pertumbuhan dengan baik.

Wargiono dkk, (2006) menyatakan untuk mendapatkan Hasil yang optimal, tanaman ubi kayu memerlukan curah hujan 150 - 200 mm pada umur 1 - 3 bulan, 250 - 300 mm pada umur 4 - 7 bulan, dan 100 - 150 mm pada fase panen. Berdasarkan karakteristik iklim di Indonesia dan kebutuhan air tersebut, ubi kayu dapat dikembangkan hampir di semua kawasan, baik di daerah beriklim basah maupun beriklim kering sepanjang air tersedia sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tiap fase pertumbuhan.

Berdasarkan teori di atas dapat diketahui bahwa pada pertumbuhan tanaman singkong perlakuan tanam pada bulan September menunjukkan tinggi tanaman hasilnya lebih tinggi dan tanam bulan Oktober dan November hasil yang didapatkan lebih rendah, hal ini dapat dilihat dari curah hujan yang ada pada setiap fase pertumbuhan singkong, pada tanam bulan September mendapatkan curah hujan yang cukup untuk tumbuh di bandingkan dua bulan oktober dan November. Dapat dilihat pada ( Tabel 1) tidak ada beda hasil dari perlakuan beda tanam pada tanam oktober dan November, hal ini dikarenakan jumlah curah hujan yang berlebihan yaitu 526/mm pada bulan November, 279/mm pada bulan Desember dan 468/mm pada bulan Januari, Hal itu menyebabkan tanaman pada bulan tersebut terjadinya penurunan proses pertumbuhan dimasa vegetatif tanaman.

Hal ini sesuai dengan Eliakim et. al., (2008) Pengaruh kelebihan air pada tanaman disaat masa vegetatif dapat mempengaruhi penurunan pertumbuhan, klorosis, pemacuan penuaan, epinasti, pengguguran daun, pembentukan lentisel, penurunan akumulasi bahan kering, pembentukan aerenkim dibatang. Besarnya kerusakan tanaman sebagai dampak kelebihan air tergantung pada fase pertumbuhan tanaman.

Menurut Leiwakabessy (1988) yang menyatakan juga bahwa pertambahan 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. Ritche (1980) menyatakan bahwa proses yang sensitif terhadap kekurangan air adalah pembelahan sel.

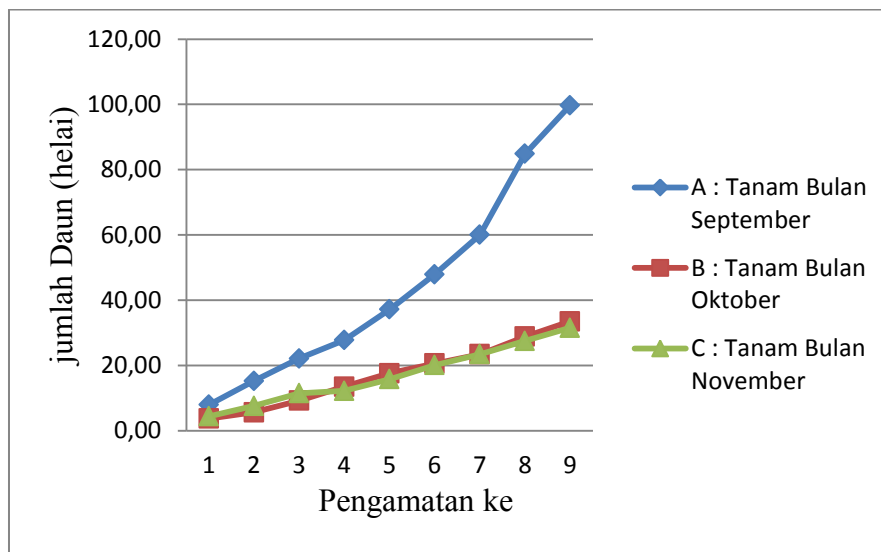
Hal ini dapat diartikan bahwa tanaman sangat peka terhadap devisa air karena berhubungan dengan turgor, sehingga hilangnya turgiditas dapat menyebabkan terhentinya dan pembesaran sel yang mengakibatkan tanaman lebih kecil (kerdil).

Sri Setyati Harjadi (1993) menyatakan bahwa kecukupan air menyebabkan proses fisiologis seperti pembelahan dan pembesaran sel dan lainnya akan berjalan dengan baik. Belfield dan brown (2008) juga menyatakan bahwa tanaman singkong pada bulan ke-1 sampai 3 merupakan fase paling kritis. Batang dan akar akan tumbuh dengan cepat tentunya dengan kebutuhan zat hara dan air yang cukup tinggi karena pada bulan ke-1 pertumbuhan daun sudah sempurna. Pada bulan ke-4 tanaman singkong sudah mulai pembentukan ubi pada sekitaran akar tanaman, hal ini menyebabkan pertumbuhan pada tanaman singkong mulai melambat.

## **2. Jumlah Daun (helai)**

Daun merupakan organ penghasil fotosintat utama dan bermanfaat dalam translokasi hasil fotosintesis. Secara umum menurut wosonowati (2009), dengan terbentuknya jumlah daun suatu tanaman berarti aktifitas fotosintesis yang terjadi akan meningkat pula. Daun merupakan tempat menghasilkan karbohidrat, karbohidrat dihasilkan dari proses fotosintesis, oleh karena itu banyak jumlah daun pada tanaman bertujuan agar fotosintesis dapat berlangsung dengan baik sehingga pertumbuhan pada tanaman akan berjalan dengan baik pula tentunya pula agar memperoleh energi (karbohidrat) untuk membantu dalam perkembangan tunas dan akar.

Hasil sidik ragam jumlah daun (Lampira 3.2) menunjukkan beda nyata antar perlakuan. Jumlah daun pada setiap perlakuan nilainya juga berbeda dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil dari perlakuan dapat dilihat penanaman pada bulan September didapatkan hasil nyata lebih tinggi, kemudian oktober dan lebih rendah pada perlakuan November dengan jumlah daun yang sangat sedikit, hal ini dikarenakan suhu maupun kelembaban pada tanam September mencukupi syarat tumbuh dari tanaman singkong sehingga jumlah daun pada tanam September lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanam oktober maupun November dan jika dilihat curah hujan lebih tinggi pada oktober bandingkan pada bulan September, sehingga proses pertumbuhan dan pertambahan jumlah daun sangat cepat pada perlakuan tanam pada bulan September. Hal ini sesuai dengan pendapat (Arum, 2011) Tanaman yang mendapat kecukupan kebutuhan untuk tumbuh maka tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik. Menurut Dwijoseputro (1983), bahwa tanaman akan tumbuh dan membentuk organ daun apabila unsur hara dan pelarut yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap tanaman.



Gambar 2. Jumlah Daun

Dapat dilihat pada Gambar penambahan jumlah pada perlakuan masa tanam pada bulan yang berbeda menghasilkan jumlah daun yang selalu bertambah pada setiap periode pengamatan. Perbedaan perlakuan masa tanam sangat berpengaruh terhadap jumlah daun yang dihasilkan pada tanaman singkong. Hal tersebut diduga karena faktor iklim diantaranya yaitu curah hujan, suhu dan kelembaban yang sangat mempengaruhi dari proses pembentukan calon daun muda, sehingga semakin tinggi curah hujan yang ada maka tanaman terhambat untuk tumbuh sehingga memperlambat dari proses pembentukan calon daun muda. Perlakuan tanam pada bulan september menghasilkan jumlah daun terbanyak. Semakin cukup air yang diperoleh tanaman untuk pertumbuhan dimasa vegetatif maka jumlah daun semakin banyak pula yang dihasilkan karena curah hujan yang memenuhi syarat untuk pertumbuhan singkong.

### 3. Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Daun merupakan bagian tanaman yang mengandung klorofil sehingga daun menjadi tempat untuk berfotosintesis dan penghasil energi.

Oleh karena itu, semakin luas daun maka akan semakin besar energi yang dapat diubah dan digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Luas daun tentunya juga dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang di tangkap oleh daun tersebut dan jumlah air yang diserap oleh tanaman, dan menjadi tempat untuk berfotosintesis dan penghasil energi. Setiap tanaman mempunyai toleransi yang berbeda terhadap intensitas cahaya matahari dan kebutuhan airnya. Ada tanaman yang sangat bergantung dengan cahaya matahari dan tidak tumbuh subur jika kekurangan sinar matahari, ada pula tanaman yang dapat tumbuh subur walaupun mendapatkan penyinaran cahaya sangat sedikit begitu juga dengan kebutuhan air pada tanaman.

Pada masa tanam awal setelah penanaman, tanaman memerlukan tempat dan kondisi lingkungan yang baik seperti, jumlah curah hujan dan faktor lainnya, karena tanaman hanya membutuhkan air yang sedikit dan saat berumur muda baru memerlukan air yang cukup. Begitu pula dengan pertumbuhan daun-daunnya, karena ketebalan dan luas daun sangat di pengaruhi oleh serapan air yang diterima.

Berdasarkan sidik ragam pada luas daun (lampira 3.4) ada beda nyata antara perlakuan. Masa tanam oktober nyata lebih besar dibandingkan dengan tanam Oktober dan November, sebagaimana yang di sajikan pada Tabel 1. Hal ini diduga karena penanaman pada bulan oktober luas daun sangat dipengaruhi oleh banyaknya air yang didapatkan, dapat dilihat dari jumlah daun pada tanam oktober lebih sedikit dibandingkan tanam pada bulan September. sehingga semakin sedikit jumlah daun dapat

mempengaruhi dari luas daun karena daun yang lebat pada tanam September, daun yang posisinya di bawah dapat tertutupi oleh daun yang posisinya lebih tinggi, sehingga perkembangan dari luas daun menjadi lebih lambat, juga jumlah air yang cukup untuk tanaman sangat baik untuk proses pertumbuhan di masa vegetatif dibanding pada bulan September ataupun november, yang jumlah curah hujannya masih sedikit dan bulan setelahnya yang jumlah curah hujan sangat tinggi apabila dibutuhkan di masa tanaman pada fase vegetatif.

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa tanam pada bulan oktober nyata lebih tinggi, hal ini dikarenakan imbangnya antara intensitas cahaya dan air yang didapatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan. faktor lain yang sangat mempengaruhi luas daun adalah jumlah ketersediaan air yang diterima oleh tanaman dan juga suhu serta kelembaban. Semakin optimum air yang tersedia, maka semakin maksimal pertumbuhan tanaman dapat tercapai.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat Gardner *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa dalam hal ini, jumlah air yang cukup diterima tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan optimum tanaman dengan luas daun yang berbeda – beda tergantung tinggi tanaman serta banyaknya sinar matahari yang diterima oleh tanaman Tersebut

#### **4. Diameter Batang (cm)**

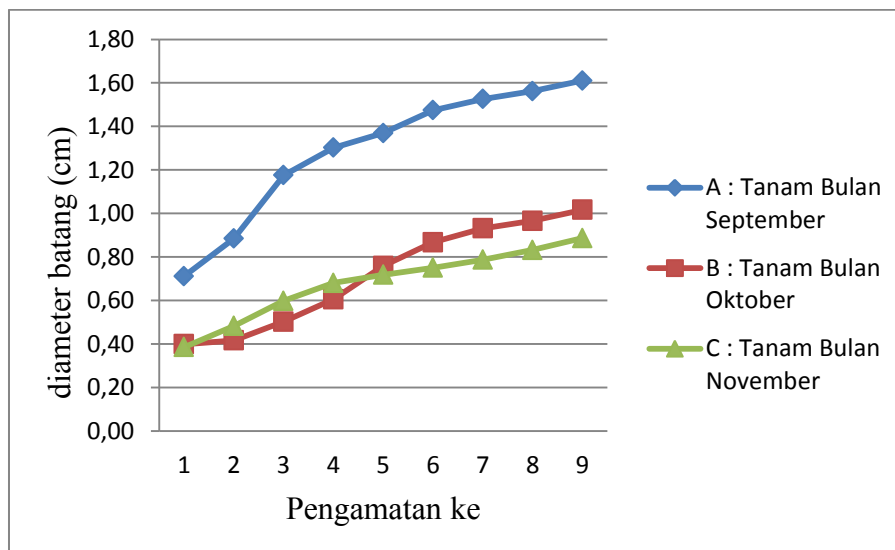
Diameter batang adalah jarak antara dua titik pada lingkaran yang melalui titik pusat lingkaran. Dalam pelaksanaan pengukuran tanaman makin ke



atas semakin kecil (Pariadi. A, 1979). Diameter tanaman adalah panjang garis lurus yang melalui pusat penampang melintang tanaman dan menghubungkan tanaman dan menghubungkan dua titik yang terdapat pada garis lingkaran luar tanaman (Bruce dan Schumacher ,1950 dalam Handayani, 2003). Diameter rata-rata adalah diameter rata-rata dari sejumlah tanaman yang diukur untuk mengetahui keadaan pertambahan diameter dari tanaman-tanaman dalam tegakan (Endang, 1990). Menurut Anonim(1999), menyatakan bahwa dalam pengukuran diameter tanaman maka kita akan menggunakan alat *Phi band (jangka sorong)* sebagai alat pendugaan diameter. Menurut Anonim (1999), menyatakan bahwa pengukuran diameter atau keliling batang di ambil tengah dari tinggi tanaman dan dihitung dari permukaan tanah.

Hasil sidik ragam diameter batang (lampira 3.3) menunjukkan beda nyata antar perlakuan. Diameter batang pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil dari perlakuan dapat dilihat pada penanaman bulan September mendapatkan hasil lebih tinggi, kemudian hasil nilai pada penanaman bulan oktober dan November tidak berbeda nyata. hal ini dikarenakan curah hujan yang tinggi di banding pada bulan September, sehingga proses pertumbuhan dan proses dari fotosintesis yang terhambat menyebabkan tanaman tumbuh menjadi lambat karena hasil dari proses fotosintesis yang seharusnya terbagi pada setiap bagian dalam tanaman menjadi lambat dan terhambat oleh jumlah air yang berlebih yang didapatkan tanaman, sehingga proses dari Pertambahan diameter batang dari tanaman juga menjadi terhambat, karena perkembangan pada diameter

batang dapat di pengaruhi oleh jumlah daun, dan perkembangannya sangat signifikan pada perlakuan tanam pada bulan September.



Gambar 3. Diameter Batang

Pada Gambar penambahan besar lingkaran dari diameter tanaman dapat diketahui bahwa tanam pada bulan September diameter batang tanaman berkembang dengan baik, hal ini dikarenakan cukupnya kebutuhan hara serta air yang tersedia untuk melarutkan bahan anorganik sehingga proses di dalam batang seperti pengangkutan zat yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh menjadi semakin baik. Pembesaran diameter dari tanaman juga dapat dipengaruhi oleh jumlah air yang tersedia untuk proses pembentukan kambium batang. Semakin cukup air maka perkembangan dari batang juga semakin baik. Hal ini sesuai dengan Kramer dan Kozlowski. (1960) yang menyatakan bahwa Air merupakan pelarut substansi (bahan-bahan) pada berbagai hal dalam reaksi-reaksi kimia. Fitter and Hay (1991) dalam Eliakim et. al. (2008) disebutkan, air adalah pelarut yang

sangat baik untuk tiga kelompok bahan (solute) biologis yang penting yaitu : bahan organik, ion-ion bermuatan ( $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $NO_3^-$ ) dan molekul kecil. Bahan organik dan air dapat membentuk ikatan ion hidrogen termasuk asam amino, karbohidrat serta protein yang berat molekulnya rendah, mengandung hidroksil, amine atau gugus fungsional asam karboksilat. Air juga membentuk dispersi koloida dengan karbohidrat dan protein dengan berat molekul tinggi.

## B. Hasil Tanaman

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap panjang ubi, jumlah ubi/tanaman, berat ubi/buah, berat ubi/tanaman dan dan hasil ubi ton/ha.

Perlakuan	Jumlah Ubi/ tan (cm)	berat Ubi/buah (kg)	berat Ubi/Tan (kg)	hasil ubi (Ton/Ha)
Tanam September	10,8335 a	0,13333 a	1,4633 a	14,633 a
Tanam Oktober	5,6665 b	0,06667 b	0,3633 b	3,633 b
Tanam November	1,8335 c	0,05000 b	0,1367 b	1,367 b

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf kesalahan 5%.

### 1. Panjang Ubi (cm)

Panjang ubi adalah panjang dari satuan hasil panen tanaman ubi yang dihitung dari pangkal ubi sampai ujung ubi. Biasanya Ukuran ubi rata-rata panjang 50–80 cm, tergantung dari klon/kultivar. Bagian dalam ubinya berwarna putih atau kekuning-kuningan. Bagian ubi banyak mengandung zat tepung atau pati. Singkong merupakan akar-akar pohon yang membentuk menjadi ubi. Mutu singkong sangat dipengaruhi oleh jenis,

umur, tempat tumbuh, perawatan dan pemupukan pada masa budidaya (Lidiasari, 2006).

Berdasarkan sidik ragam pada panjang ubi (lampiran 3.5) tidak ada beda nyata antara perlakuan. Masa tanam September, Oktober dan November tidak berbeda nyata dari hasil yang didapat dari perlakuan. Hal ini diduga karena penanaman pada semua perlakuan, panjang ubi sangat dipengaruhi oleh banyaknya hara dan air yang diserap oleh tanaman dalam pembentukan awal ubi. Hal tersebut sejalan dengan Juanda dan Bambang, (2000) yang menyatakan bahwa proses pembentukan ubi sangat tergantung pada Zat hara kalium dengan kebutuhan air yang cukup, sehingga dapat meningkatkan pembentukan karbohidrat ( $C_6H_{12}O_6$ ), meningkatkan daya serap air, meningkatkan kekuatan tanaman yaitu mengenai daya tahan terhadap hama serta penyakit, meningkatkan pelebaran daun, meningkatkan besarnya ubi, dan meningkatkan daya tahan terhadap opt.

## 2. Diameter Ubi (cm)

Diameter ubi adalah garis lurus dari hasil pengamatan hasil panen ubi dan pengukuran dilakukan secara manual dan dinyatakan dalam satuan cm. Biasanya Ukuran ubi rata-rata bergaris tengah 2–3 cm, tergantung dari klon/kultivar.

Berdasarkan sidik ragam pada diameter ubi (Lampira 3.6) tidak ada beda nyata antara perlakuan. Masa tanam September ,Oktober dan November tidak beda nyata terhadap perlakuan beda masa tanam yang dilakukan. Hal ini diduga karena penanaman pada semua perlakuan,

diameter ubi dan proses pembengkakan diameter ubi berjalan dengan baik sehingga tidak ada beda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga karena pembentukan ubi yang berjalan dengan baik dan sel yang menjadi calon ubi terisi dengan baik oleh amilum yang dihasilkan oleh tanaman, sehingga proses pembengkakan pada calon ubi berjalan baik dengan bertambahnya umur tanaman ubi. Seperti yang dikemukakan oleh Fahn, (1992) bahwa semakin berumur tanaman ubi maka amilum semakin banyak tersebar mengisi setiap ruang antar sel pada jaringan yang ditempati bagi calon ubi. Hal ini karena semakin lama usia suatu tanaman maka akan menyebabkan pertambahan jumlah fotosintat. Sehingga amilum yang tersebar di berbagai jaringan juga semakin banyak. Namun, bagaimana amilum tersebut dapat terdistribusi dalam floem belum dapat dijelaskan secara lebih rinci.

Pada semua perlakuan masa tanam yang berbeda mendapatkan hasil diameter ubi yang sama, hal ini diduga karena penanaman yang baik tentunya tanaman akan mulai tumbuh dengan baik pula pada proses pembentukan akar. Akar ubi biasa tidak terlalu dalam pada penembusan bongkahan tanah pada masa awal pertumbuhan dan juga ubi juga mendapatkan cukup air tidak berlebihan. Sonhaji (2000) menyatakan bahwa kedalaman akar tanaman ubi tidak lebih dari 45 cm dan biasanya penanaman dilakukan sedalam 10 cm dari rata tanah. Biasanya 15 % dari seluruh akarnya yang terbentuk akan menebal dan membentuk akar lumbung yang tumbuh agak dangkal. Ukuran ubi meningkat selama daun masih aktif berfotosintesis.

### 3. Jumlah Ubi (buah)

Jumlah ubi merupakan jumlah dari hasil panen dalam satuan pohon agar dapat dilihat dari hasil rata-rata tanaman dapat menghasilkan ubi. Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah ubi (lampira 3.7) didapatkan berbeda nyata antara perlakuan. Masa tanam September, Oktober dan November berbeda nyata pada hasil jumlah ubi. Jumlah ubi yang dihasilkan pada tanam bulan September lebih tinggi dibandingkan masa tanam Oktober dan November. Hasil lebih rendah dari hasil ubi tanam Oktober yaitu masa tanam pada bulan November. Sebagaimana yang disajikan pada Tabel 2. Hal ini diduga karena penanaman pada semua perlakuan mendapatkan curah hujan yang berbeda, sehingga sangat berpengaruh dimasa pertumbuhan vegetatif tanaman dan berdampak pada proses pembentukan ubi yang berjalan pada tanaman.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa tanam pada bulan September jumlah atau hasil dari ubi yang di hasilkan sangat tinggi berbanding dengan masa tanam oktober dan November. hal ini diduga karena penanaman di awal sangat baik dan tentunya mendapatkan cukup air tidak berlebihan. Proses pembentukan ubi pada tanaman singkong sangat ditentukan oleh kondisi aerase lahan terutama pada saat awal pertumbuhan tanaman. Kelebihan air pada tanaman juga dapat menghambat dari proses berjalannya keluar masuknya hara yang diserap oleh tanaman, sehingga peroses tersebut juga memperlambat dari proses fotosintesis yang hasil dari fotosintesis berjalan lambat, sehingga jumlah umbi yang terbentuk terpengaruhi.

Curah hujan pada tanam September kurang lebih umur 1-3 bulan sangat cukup untuk pembentukan ubi, sehingga pada umur tersebut kondisi lahan di sekitar tanaman diupayakan gembur agar perakaran yang menjadikan calon ubi dapat maksimal berkembang dan mencari sumber makanan. Hal ini sangat mempengaruhi dalam pembentukan dan perkembangan ubi.

Kondisi lahan dalam hal ini merupakan faktor lingkungan yang sama untuk perlakuan, sehingga masa tanam yang berbeda dapat menghasilkan jumlah ubi yang berbeda. 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. Wargiono (1989) menambahkan bahwa pertumbuhan dan penyebaran akar singkong dipengaruhi oleh sifat varietas, jenis tanah dan umur panen.

#### **4. Berat Ubi/Tanaman (kg)**

Waktu panen ubi yang paling baik adalah pada saat kadar karbohidrat mencapai tingkat maksimal. Bobot ubi meningkat dengan bertambahnya umur panen. Hal ini menunjukkan bahwa umur panen singkong sangat fleksibel. Singkong yang berumur pendek berarti usia sejak mulai tanam sampai musim panen relatif lebih singkat yakni berumur antara 5-8 bulan. Dalam seusia itu singkong dapat dipanen dengan hasil maksimal. Jikalau panennya ditunda atau diperpanjang dari usia sebenarnya akan timbul masalah yakni ubinya banyak berkayu.

Berdasarkan sidik ragam pada berat ubi pertanaman (lampira 3.8) berbeda nyata antara perlakuan. Masa tanam September mendapatkan hasil lebih tinggi dibanding masa tanam pada Oktober dan November. Sedangkan masa tanam Oktober dan November tidak berbeda dari hasil ubi dengan pemberian perlakuan, sebagaimana di sajikan pada tabel 2. hal ini diduga bahwa masa tanam pada bulan september tanaman mendapatkan air yang cukup dibanding bulan Oktober dan November, sehingga pembentukan ubi pada tanam September sangat baik dan kondisi tanah juga masih dalam kondisi baik dibandingkan pada bulan Oktober dan November yang curah hujannya sudah naik, dibanding pada bulan September sehingga tanah media penanaman padat dan pori tanah terisi oleh air yang menghambat oksigen masuk ke akar tanaman, sehingga tanaman terhambat pada pertumbuhan dan juga pembentukan ubi. Hal ini sejalan dengan Doorenbos dan Pruitt (1977 ) yang menyatakan bahwa saat kritis tanaman singkong akibat kelebihan air adalah fase puncak pertumbuhan vegetatif dan fase pengisian ubi. kelebihan air pada fase vegetatif tidak berakibat langsung terhadap penurunan hasil, tetapi hanya menurunkan pertumbuhan sumber asimilasi seperti daun dan batang. Sedangkan kekurangan air pada fase pengisian ubi dapat menimbulkan dampak langsung terhadap penurunan hasil singkong.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa tanam pada bulan September berat ubi yang di dapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan tanam oktober dan november, hal ini diduga karena penanaman di awal sangat baik dan



kondisi tanah tidak sepadat setelah didapati intensitas curah hujan yang tinggi pada bulan Oktober dan November. Serta dapat dilihat dari hasil rata-rata yang didapatkan, sangat jauh perbedaannya antara tanam pada tanam Oktober dan November dibandingkan tanam pada September.

#### **5. Berat Ubi/Buah (kg)**

Berat ubi persatuan buah merupakan hasil dari berat pada satuan buah yang dihasilkan oleh tanaman singkong. Penimbangan dilakukan pada panen dan diambil dari rata-rata berat total ubi dibagi jumlah ubi yang ada untuk dirata-rata. Jumlah umbi yang dihasilkan pertanaman pada beda perlakuan mendapatkan hasil ubi perbuah yang berbeda pula. Banyaknya ubi yang terbentuk mempengaruhi berat ubi yang dihasilkan oleh setiap tanaman. Dwidjoseputro (1990) menyatakan bahwa berat ubi dipengaruhi oleh banyak umbi yang terbentuk, semakin banyak ubi yang terbentuk maka semakin berat umbi yang dihasilkan.

Berdasarkan sidik ragam pada diameter ubi (lampira 3.9) ada beda nyata antara perlakuan. Masa tanam September mendapatkan hasil lebih tinggi dibanding masa tanam pada Oktober dan November. Sedangkan masa tanam November dan Desember tidak ada beda nyata dari berat ubi rata-rata perbuahnya, sebagaimana di sajikan pada tabel 2 . Hal ini diduga bahwa masa tanam pada bulan September tanaman mendapatkan air yang cukup dibanding bulan Oktober dan November sehingga pembentukan ubi pada tanam September lebih baik dan kondisi tanah juga masih dalam kondisi baik dibandingkan pada bulan oktober dan November yang curah hujannya sudah naik yang menyebabkan tanah menjadi padat yang disebabkan oleh air dibanding pada bulan September. Perlakuan masa tanam

tidak akan memperlihatkan hasil yang dibawanya kecuali dengan adanya factor lingkungan yang di dapatkan.

## **6. Hasil Ubi (Ton/Ha)**

Perhitungan hasil ton/ha didapatkan dari hasil jumlah ubi satuan dari pemanenan setiap pohon dan dikoversikan dalam bentuk satuan hektar. Hasil dari ubi yang dihasilkan pada setiap perlakuan tentunya berbeda-beda.

Berdasarkan sidik ragam pada Berat ubi (Ton/Ha) (lampira 3.10) berbeda nyata antar perlakuan. Masa tanam pada bulan September lebih tinggi dibanding masa tanam pada Oktober dan November. Sedangkan masa tanam November dan desember tidak ada beda nyata dilihat dari hasil ubi ton/ha. Sebagaimana disajikan pada tabel 2.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa tanam pada bulan September nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanam Oktober dan November, hal ini diduga karena penanaman di awal sangat baik dan kondisi tanah tidak sepadat setelah didapati intensitas curah hujan yang tinggi pada bulan Oktober dan November.

Namun bila dilihat produktifitas singkong pada tanam september hasil ubi lebih tinggi, hal ini diduga karena tanaman singkong merupakan tanaman yang dapat memproduksi ubi dengan baik jika pada masa vegetatif melewati fase atau syarat yang menjadi syarat tumbuh tanaman 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.

Sedangkan tanam Oktober dan November menunjukkan tidak berbeda nyata dari produktifitasnya hal ini mungkin dapat disebabkan pada masa pertumbuhan vegetative mendapatkan air yang sangat berlebih sehingga menghambat perkembangan dari akar yang akan membengkak menjadi ubi (Anonimus<sup>2</sup>), 2016).

Tabel 3. Kandungan Pati dan Kandungan HCN

Perlakuan	kandungan Pati	Kandungan HCN
Tanam September	18,1833 c	75,0533 a
Tanam Oktober	29,0400 b	67,1733 b
Tanam November	32,2000 a	27,4267 b

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf kesalahan 5%.

#### 7. Kandungan Pati (%)

Pati adalah karbohidrat yang merupakan polimer glukosa, dan terdiri atas amilosa dan amilopektin (Jacobs dan Delcour 1998). Pati singkong adalah pati yang didapatkan dari ubi singkong (*Manihot utilissima*). Sampai saat ini, pati singkong telah banyak dieksploitasi secara komersial dan masih merupakan sumber utama kebutuhan pati. Pati yang diperoleh dari ekstraksi ubi singkong ini akan memberikan warna putih jika diekstraksi secara benar. Pati singkong memiliki granula dengan ukuran 5-35  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata ukurannya di atas 17  $\mu\text{m}$  (Samsuri, 2008).

Berdasarkan sidik ragam pada (lampira 3.11) kandungan Pati pada perlakuan beda masa tanam berbeda nyata antara perlakuan masa. Masa tanam November mendapatkan hasil tertinggi dibanding masa tanam pada

September dan Oktober. Sedangkan masa tanam September dan Oktober tidak ada beda nyata (Tabel 3). Hal ini diduga karena curah hujan yang berlebih pada tanam November sehingga pati yang di hasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini juga karena meningkatnya kandungan non pati pada hasil ubi di masa panen yang belum optimal.

Sejalan dengan Pantastico (1975) Penurunan kadar pati ubi kayu diduga akibat meningkatnya komponen-komponen non pati seperti selulosa, hemiselulosa, pectin dan lignin. Peningkatan komponen-komponen non pati tersebut disebabkan terjadinya degradasi komponen non pati dan penurunan kadar pati. Dapat juga diduga karena semakin tinggi curah hujan yang diterima tanaman singkong maka akan semakin tinggi pula hasil pati yang didapatkan akan tetapi menurunkan dari produksi ubi tersebut.

Unsur hara tanah sangat mempengaruhi sintesa pati pada suatu tanaman sehingga terjadi degradasi komponen pati. Menurut Dwijoseputro (1980). Pengambilan hara dilakukan oleh bulu akar. Bagian akar ditutupi oleh jaringan meristematik yang selalu melakukan pembelahan sel. Bulu-bulu akar berhubungan langsung dengan partikel koloid tanah dan tiap-tiap partikel koloid tanah dilapisi oleh lapisan yang mengandung mineral terlarut.

Pembentukan pati diawali dengan meningkatnya aktivitas sintesis pati yang berarti terjadi peningkatan aktivitas enzim ADP-glukose piroposforilase dan UDP glukose piroposforilase. Menurut Lakitan (2004),

karbohidrat yang terbentuk pada tumbuhan dalam bentuk pati atau amilum. Pembentukan pati atau amilum terjadi melalui adenosin difosfoglukosa (ADPG). Pembentukan ADPG berlangsung dengan menggunakan ATP dan glukosa 1-fosfat di kloroplas dan plastid. Transfer fotosintat seperti gliseraldehid 3 fosfat (GAP) dan dihidroksi aseton fosfat (DHAP) tergantung konsentrasi fosfat anorganik di sitoplasma. Menurut Nurhajayati *et al.* (1986), dalam tanah masam konsentrasi ion Al dan Fe jauh melebihi  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  sehingga reaksi yang terjadi selalu membentuk ion fosfat tidak larut. Akibatnya hanya sebagian kecil ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  yang tinggal dan tersedia untuk tanaman. Kandungan fosfat yang sangat rendah akan mengakibatkan penurunan transfer triosa fosfat ke luar kloroplas, sehingga terjadi akumulasi pati di dalam kloroplas yang menyebabkan terjadinya defisiensi fosfat yakni berpengaruh terhadap sintesis pati dalam kloroplas (Lakitan, 2004).

## 8. Kandungan HCN

HCN dalam ubi dibentuk dari senyawa glukosida sianogenik atau biasa disebut linamarin. Senyawa ini akan terdegradasi menjadi glukosa dan aglikon dengan enzim  $\beta$ -glukosidase atau biasa juga disebut linamarase sebagai katalis. Senyawa aglikon akan dihidrolisis oleh enzim hidrosinitril liase menjadi HCN (Pambayun, 2000). Senyawa glukosida sianogenik dalam ubi berada dalam vakuola sel dan enzimnya berada pada sitoplasma. Jika jaringan mengalami kerusakan akan menyebabkan kedua senyawa tersebut bertemu dan terjadi reaksi pembentukan HCN. Vakuola ini semakin tua semakin besar, sehingga semakin tua ubi maka semakin besar kandungan HCN di dalamnya (Pandey *et al.*, 2008).

Berdasarkan sidik ragam kandungan HCN (lampira 3.12) ada beda nyata antara perlakuan. Waktu tanam September lebih tinggi dibandingkan waktu tanam bulan Oktober dan November. Sedangkan masa tanam November dan Desember tidak ada beda nyata (Tabel 3). Hal ini diduga karena semakin sedikit jumlah curah hujan dan suhu pada masa vegetatif tanaman maka akan tinggi kandungan dari HCN, bila dibanding dengan masa tanam November yang jauh sangat sedikit dibandingkan dengan masa tanam pada bulan September.

Menurut FAO (2013), Asam sianida atau HCN memiliki sifat-sifat sebagai berikut yaitu, Ikatan kimianya berupa asam lemah, relatif korosif dan bila disimpan tanpa stabilizer dapat terurai dan meledak dalam wadah, Memiliki kelarutan dalam air yang tidak terbatas pada semua suhu, Memiliki titik leleh  $26^{\circ}\text{C}$  dan titik beku  $-14^{\circ}\text{C}$ , Kemurnian komersial mencapai 96-99%, Massa atom relatifnya adalah 27,03 sma, Panas laten penguapan pada  $210\text{ cal/g}$ .

Hidrogen sianida (HCN) adalah senyawa anorganik dengan rumus molekul HCN. Senyawa ini berbentuk cairan tak berwarna, dan sangat beracun, dengan titik didih sedikit di atas suhu ruangan,  $256^{\circ}\text{C}$  ( $493^{\circ}\text{F}$ ). HCN diproduksi dalam skala industri dan sangat bernilai karena digunakan sebagai bahan baku banyak senyawa kimia mulai polimer sampai obat-obatan (Gail, E et al., 2005). Ubi kayu dapat dibedakan menurut warna, rasa, umur dan kandungan sianidanya (HCN). Bila rasa pahit maka kandungan sianidanya tinggi (Winarno, 2004).

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa tanaman pada bulan September sangat tinggi kandungan daripada HCNnya. Hal ini diduga pada proses pembentukan ubi pada tanam bulan September lebih tinggi di bandingkan perlakuan dua bulan setelahnya sehingga kandungan HCN yang ada juga menjadi terpengaruhi. Tingginya kandungan HCN pada ubi dapat di rasakan dengan merasakan ubi tersebut semakin pahit berarti kandungan HCN yang ada maka semakin tinggi hal ini sejalan winarno (2004) yang menjelaskan bahwa Bila rasa ubi kayu semakin pahit maka kandungan sianidanya tinggi.

Penanaman tanaman singkong yang dilakukan dengan perbedaan waktu tanam dirasakan sangat berpengaruh sekali terhadap pertumbuhan dan hasil dari ubi. Hal ini diduga karena pada masa beda tanam tentunya iklim yang ada pada setiap bulannya juga berbeda sehingga tanaman yang dimasa awal vegetatif iklimnya sesuai dengan yang dikehendaki, maka pertumbuhannya akan baik pula begitu juga sebaliknya semakin tidak memenuhi syarat pertumbuhan dari faktor iklim untuk tanaman maka tanaman akan tumbuh berkembang kurang optimal.

Penanaman pada bulan September merupakan waktu tanam yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan bulan setelahnya, tentunya dengan melihat dari pertumbuhan maupun hasil tanaman tanam september lebih tinggi dibandingkan penanaman pada bulan setelahnya yaitu Oktober dan November. Dapat dilihat dari tingginya hasil pengamatan setiap parameter yang dilakukan dan hasil. Hal ini dapat disimpulkan bahwa faktor iklim sangat mempengaruhi tanaman pada masa vegetatif dan juga pada masa

pengisian ubi pada tanaman, karena semakin pancaroba suatu iklim maka tanaman akan lebih susah untuk beradaptasi dengan lingkungan sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil dari tanaman tersebut.