

IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan suatu siklus panjang dalam siklus kehidupan tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor seperti ketersediaan air, kecukupan akan unsur hara dan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman serta kondisi lingkungan yang sesuai bagi tanaman tersebut. Faktor-faktor ini akan terus mempengaruhi tanaman tersebut selama siklus hidupnya.

A. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang harus diamati untuk mengetahui pengaruh dari berbagai jenis pupuk tersebut terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah. Pengukuran tinggi tanaman dimulai pada saat tanaman sudah dipindahkan ke polybag berukuran 5 kg yang sebelumnya berada pada polybag kecil sebagai wadah perkecambahan, pengukuran tinggi tanaman dilakukan selama 60 hari atau selama fase vegetatif dengan rentang waktu 20 hari.

Berdasarkan hasil sidik ragam 5% terhadap tinggi tanaman pada umur perlakuan 60 hari setelah tanam tidak terdapat beda nyata antar perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk kandang dan perlakuan standar (pupuk NPK + pupuk kandang ayam), hasil analisis sidik ragam terhadap tinggi tanaman disajikan dalam tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman cabai merah (cm)

Jenis Perlakuan	Tinggi Tanaman
Pupuk Kandang Sapi 90 ton/hektar	100,250
Pupuk Kandang Kambing 60 ton/hektar	88,938
Pupuk Kandang Ayam 36 ton/hektar	91,688
Pupuk NPK 1 ton/hektar + Pupuk Kandang Ayam 20 ton/hektar	94,125

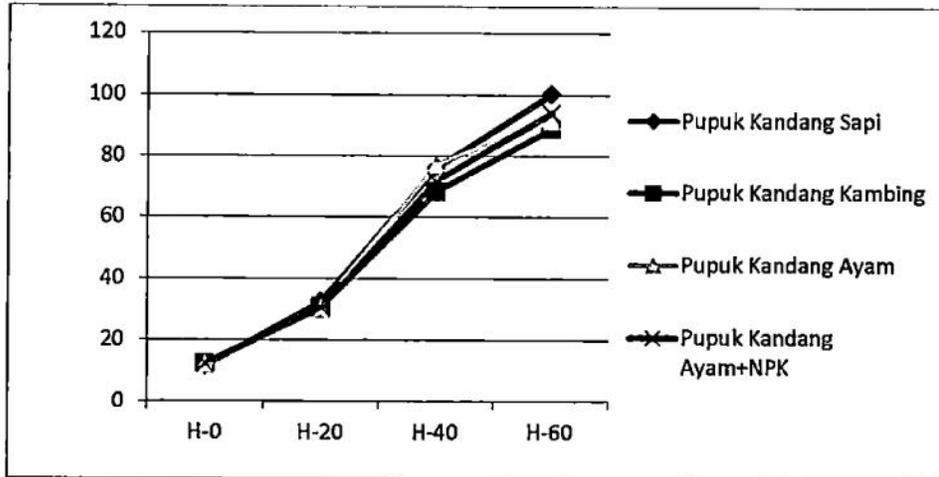
Berdasarkan hasil sidik ragam dalam tabel 3 diketahui bahwa masing-masing perlakuan pupuk kandang dan perlakuan pupuk standar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai merah. Hal ini menandakan bahwa unsur hara terutama nitrogen yang terkandung di dalam pupuk kandang dapat terserap dengan baik oleh tanaman cabai merah sehingga tanaman dapat tumbuh secara maksimal. Unsur N (nitrogen) sangat dibutuhkan oleh tanaman pada saat masa pertumbuhan atau pada saat fase vegetatif tanaman, unsur N diantaranya berperan dalam proses pembentukan tunas, perkembangan batang dan daun, meningkatkan kadar protein dalam tanah, meningkatkan perkembangan mikroorganisme dalam tanah, serta berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman.

Tiap jenis pupuk kandang mempunyai unsur hara yang berbeda, reaksi fisiologi, kelarutan dan kecepatan kerja yang berbeda. Hal ini berarti setiap jenis pupuk kandang memiliki kelarutan dan cara kerja yang berbeda untuk diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan tanaman tidak sama meskipun diberi jumlah yang sama. Dengan tidak adanya pengaruh yang berbeda secara tidak nyata menandakan bahwa unsur yang tersedia pada tiap jenis perlakuan pupuk kandang dapat terserap dengan baik meskipun karakteristik dari masing-masing jenis

pupuk berbeda-beda. Kecepatan penyerapan unsur hara juga dipengaruhi oleh kecepatan proses dekomposisi pupuk kandang tersebut, proses dekomposisi ini sangat bergantung pada mikroba pengurai, kondisi tanah pada saat penanaman dengan menggunakan polibag sangat berbeda dengan kondisi tanah di lahan dan perbedaan kondisi ini juga mempengaruhi seberapa banyak mikroba pengurai yang tersedia pada tanah yang berada di dalam kantong polibag tersebut. Menurut Millar (1958) mengatakan bahwa dekomposisi bahan organik merupakan proses biokimia, sehingga setiap faktor yang mempengaruhi mikroorganisme tanah juga mempengaruhi laju dekomposisi bahan organik. Beberapa faktor tersebut adalah 1) sifat bahan tanaman (jenis bahan organik, umur bahan organik, dan komposisi kimia tanaman); 2) sifat tanah (termasuk aerasi, suhu, kelembaban, kemasaman dan tingkat kesuburan); dan 3) faktor-faktor iklim terutama pengaruh dari suhu dan kelembaban.

Jika melihat dalam tabel 2, nilai kandungan unsur N pada kotoran ayam lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi, tetapi kandungan air pada kotoran ayam lebih rendah dibandingkan dengan kotoran sapi yang menandakan bahwa kotoran sapi lebih baik dalam hal mempertahankan air dibandingkan dengan kotoran ayam sehingga unsur-unsur yang terkandung di dalam kotoran ayam lebih lambat terlarut yang berakibat pada lambatnya proses penyerapan unsur hara oleh tanaman meskipun tinggi tanaman secara umum tidak berbeda nyata dengan tanaman yang diberi perlakuan pupuk kandang sapi. Jika melihat tinggi tanaman pada perlakuan pupuk NPK + pupuk kandang ayam yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan pupuk kandang sapi dan ayam. Hal ini disebabkan oleh

kandungan unsur N pada pupuk NPK yang mudah larut oleh air pada saat penyiraman.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah

Grafik pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah diatas menunjukkan bahwa semua jenis perlakuan mengalami pertambahan tinggi tanaman mulai dari hari ke-0 sampai dengan hari ke-60. Tetapi pertumbuhan tanaman mulai mengalami perbedaan tinggi tanaman pada hari ke-40, hal ini diduga adanya perbedaan kecepatan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Kecepatan penyerapan unsur hara turut dipengaruhi oleh kecepatan proses dekomposisi dari masing-masing jenis perlakuan pupuk kandang tersebut. Salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan proses dekomposisi adalah kelembapan dari bahan organik, proses dekomposisi dapat berlangsung pada kisaran kelembaban 30-100 %, nilai kelembaban optimum pada proses dekomposisi berkisar antara 50-60 % dan dekomposisi akan berlangsung lambat pada kelembaban di bawah 40% bobot

(Gaur dalam Repository IPB, 2013). Pupuk kandang sapi memiliki kandungan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis perlakuan pupuk kandang lainnya yakni 85% bobot sehingga tingkat kelembapan juga akan semakin tinggi, dengan tingkat kelembapan yang tinggi proses dekomposisi juga akan semakin cepat dan unsur hara yang terkandung pada pupuk kandang tersebut juga akan tersedia bagi tanaman sehingga unsur hara dapat terserap dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Dengan semakin cepatnya unsur N dapat diserap oleh tanaman dalam suatu sumber pupuk organik maka pertumbuhan tinggi tanaman juga akan semakin baik. Selain berpengaruh pada tinggi tanaman, N juga sangat berperan pada pembentukan tunas, perkembangan batang dan daun yang nantinya juga akan mempengaruhi berat segar dan berat kering tanaman.

B. Berat Segar Biomassa Tanaman

Pertumbuhan adalah suatu pertambahan dalam ukuran yang bersifat irreversible, karena bersifat multi sel maka pertumbuhan bukan saja dalam volume tetapi juga pertambahan dalam hal bobot, jumlah sel, banyaknya protoplasma, dan tingkat kerumitan. Proses pertumbuhan sebagian besar terjadi dalam fase pembelahan dan pendewasaan sel. Perkembangan merupakan suatu perubahan yang teratur dan berkembang, pada umumnya menuju keadaan yang lebih kompleks. Perkembangan dikenal juga dengan morfogenesis. Perkembangan meliputi proses pertumbuhan yang didasari oleh proses pembelahan dan diferensiasi sel. Selain dengan mengukur parameter lain, dalam mengukur

pertumbuhan dan perkembangan adalah dengan mengukur berat segar biomassa tanaman.

Berdasarkan hasil sidik ragam 5% (lampiran 5b) menunjukkan bahwa semua jenis perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap berat segar biomassa tanaman, sehingga perlu dilakukan uji jarak ganda Duncan 5% untuk menentukan pola tanggapan tanaman cabai merah terhadap pemberian pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam, dan pupuk NPK + pupuk kandang ayam. Hasil uji jarak ganda Duncan terhadap berat segar biomassa tanaman pada umur 60 hari disajikan dalam tabel 4 berikut:

Tabel 4. Uji jarak berganda Duncan 5% terhadap berat segar biomassa tanaman (g)

Jenis Perlakuan	Berat Segar Biomassa Tanaman
Pupuk Kandang Sapi 90 ton/hektar	212,28 a
Pupuk Kandang Kambing 60 ton/hektar	148,26 b
Pupuk Kandang Ayam 36 ton/hektar	177,64 ab
Pupuk NPK 1 ton/hektar + Pupuk Kandang Ayam 20 ton/hektar	173,04 b

Keterangan: angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan 5%.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4 diketahui bahwa ada pengaruh nyata antara perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk kandang terhadap berat segar biomassa tanaman. Dalam tabel 4 diketahui bahwa pemberian 90 ton/hektar pupuk kandang sapi memiliki nilai berat segar biomassa tertinggi dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya, tetapi berat segar biomassa tanaman perlakuan pupuk kandang sapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan 36 ton/hektar pupuk kandang ayam. Meskipun unsur hara nitrogen pada pupuk kandang ayam lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang sapi hal ini tidak

membuktikan bahwa berat segar biomassa tanaman perlakuan pupuk kandang ayam lebih berat dibandingkan dengan berat segar biomassa tanaman perlakuan pupuk kandang sapi. Lebih tingginya nilai berat segar biomassa tanaman perlakuan pupuk kandang sapi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti pengaruh kecepatan proses dekomposisi dari pupuk kandang itu sendiri dan ketersediaan air di dalam tanah yang digunakan sebagai media penyerapan unsur hara oleh tanaman.

Brady (1990) menyebutkan bahwa bahan organik secara umum dapat dibedakan atas bahan organik yang mudah terdekomposisi karena disusun oleh senyawa sederhana yang terdiri dari C, O dan H, yang termasuk di dalamnya adalah senyawa selulosa, pati, gula dan senyawa protein; dan bahan organik yang sukar terdekomposisi karena disusun oleh senyawa siklik yang sukar diputus atau dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana, termasuk di dalamnya adalah bahan organik yang banyak mengandung senyawa lignin, minyak, lemak, dan resin yang umumnya ditemui pada jaringan tumbuh-tumbuhan. Hal ini sesuai dengan komposisi bahan organik yang terkandung pada kotoran sapi, kandungan serat organik yang berasal dari pakan tumbuh-tumbuhan pada hewan ternak seperti sapi menyebabkan proses dekomposisi bahan organiknya berlangsung dengan lambat sehingga unsur hara yang terkandung pada kotoran sapi bisa terserap secara perlahan selama proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sehingga selama proses pertumbuhan dan perkembangan berlangsung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman akan terus tersedia.

Ketersediaan air di dalam tanah juga sangat mempengaruhi proses penyerapan unsur hara oleh tanaman, tanaman tidak dapat menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah tanpa adanya kandungan air yang cukup di dalam tanah. Kandungan air di dalam tanah turut dipengaruhi oleh kandungan bahan organik yang ada di dalam tanah, jika melihat tabel 2 diketahui bahwa pupuk kandang sapi memiliki kandungan air sebanyak 85%, hal ini disebabkan oleh komposisi serat organik yang berasal dari pakan ternak sapi yang tidak tercerna secara sempurna. Dengan tingginya kandungan air pada pupuk kandang sapi menandakan bahwa pupuk kandang sapi lebih mampu menahan air dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya, disamping itu dengan adanya serat organik pada kotoran sapi dapat membantu tanah dalam menjaga ketersediaan air.

Air juga digunakan oleh tanaman dalam proses fotosintesis, yang nantinya proses ini akan menghasilkan makanan bagi tanaman berupa karbohidrat yang digunakan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Ketersediaan air sangat berpengaruh pada proses pembukaan stomata, apabila tanaman mengalami kekurangan air maka stomata akan menutup dan menghambat penyerapan karbondioksida yang berujung pada terhambatnya laju fotosintesis.

Dengan terserapnya unsur N secara maksimal maka pembentukan zat hijau daun atau klorofil yang berguna bagi proses fotosintesis akan dapat terpenuhi dengan baik. Berdasarkan hasil uji Duncan dalam tabel 4, berat segar biomassa pada perlakuan pupuk kandang kambing dan perlakuan pupuk standar (NPK + pupuk kandang ayam) yang memiliki berat segar biomassa tanaman lebih rendah

dibandingkan dengan berat segar biomassa perlakuan pupuk kandang sapi dan perlakuan pupuk kandang ayam.

Selain ketersediaan unsur N yang mencukupi, berat segar biomassa tanaman juga dipengaruhi oleh faktor eksternal dan faktor internal tanaman. Faktor eksternal adalah iklim (cahaya, temperatur, air, panjang hari, angin dan gas), tanah (tekstur, struktur tanah, kandungan bahan organik, kapasitas pertukaran kation), dan biologis (gulma, serangga, organisme penyebab penyakit, macam-macam tipe herbivora, dan mikro organisme tanah). Sedangkan faktor internal yang mempengaruhi adalah ketahanan tanaman terhadap tekanan dari faktor eksternal, laju fotosintesis, respirasi, ketersediaan klorofil, pembagian hasil asimilasi N, kapasitas untuk menyimpan cadangan makanan, aktivitas enzim, pengaruh langsung dari gen tanaman itu sendiri, dan differensiasi (Rizky, 2010).

C. Berat Kering Biomassa Tanaman

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses penting dalam kehidupan dan perkembangbiakan suatu spesies. Pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus sepanjang daur hidup bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya serta lingkungan yang mendukung.

Berat kering biomassa tanaman umumnya digunakan sebagai petunjuk kualitas pertumbuhan pada tahap tertentu, hal ini dikarenakan berat kering tanaman biasanya mempunyai kepentingan ekonomi yang paling besar. Hal lain yang berkaitan dengan pertumbuhan dan dapat digunakan sebagai parameter pertumbuhan suatu tanaman adalah tinggi tanaman, volume, dan luas daun. Jika

hanya menimbang berat segar biomassa tanaman masih belum bisa memperhitungkan seberapa jauh suatu jenis tanaman telah tumbuh, hal ini dikarenakan angka yang dihasilkan dengan menimbang berat segar biomassa tanaman sangat bergantung pada ketersediaan kadar air di dalam tanaman tersebut.

Berdasarkan hasil sidik ragam 5% terhadap parameter berat kering biomassa tanaman terdapat beda nyata antar perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk kandang dan perlakuan standar (pupuk NPK + pupuk kandang ayam), sehingga perlu dilakukan uji jarak ganda Duncan 5% untuk menentukan pola tanggapan tanaman cabai merah terhadap pemberian pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam, dan perlakuan standar(NPK + pupuk kandang ayam). Hasil uji jarak ganda Duncan 5% terhadap berat kering biomassa tanaman pada umur 60 hari disajikan dalam tabel 5 berikut:

Tabel 5. Uji jarak berganda Duncan 5% terhadap berat kering biomassa tanaman (g)

Jenis Perlakuan	Berat Kering Biomassa Tanaman
Pupuk Kandang Sapi 90 ton/hektar	49,383 a
Pupuk Kandang Kambing 60 ton/hektar	35,223 b
Pupuk Kandang Ayam 36 ton/hektar	39,130 b
Pupuk NPK 1 ton/hektar + Pupuk Kandang Ayam 20 ton/hektar	41,569 ab

Keterangan: angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak ganda Duncan 5%.

Berdasarkan data berat kering biomassa tanaman dalam tabel 5 dapat diketahui bahwa perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi memberikan hasil berat kering biomassa tanaman tertinggi tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan pemupukan pupuk standar(NPK 1 ton/hektar + pupuk kandang ayam 20

ton/hektar), sedangkan perlakuan 60 ton/hektar pupuk kandang kambing tidak berbeda nyata dengan perlakuan 36 ton/hektar pupuk kandang ayam. Sedangkan perlakuan pupuk kandang sapi dan perlakuan pupuk standar berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan perlakuan pupuk kandang ayam.

Berat kering biomassa tanaman sangat dipengaruhi oleh proses pertumbuhan dan diferensiasi sel tanaman. Proses diferensiasi tanaman mempunyai tiga syarat yaitu hasil asimilasi yang tersedia dalam keadaan berlebihan untuk dapat dimanfaatkan pada kebanyakan kegiatan metabolik, temperatur yang menguntungkan, dan terdapat sistem enzim yang tepat untuk memperantarai proses diferensiasi. Apabila dari ketiga persyaratan tersebut dapat terpenuhi, maka akan terjadi penebalan dinding sel, deposit dari sebagian sel, pengerasan protoplasma (Loomis, 1953 dalam Gardner, *et al.*, 1985).

Salah satu persyaratan untuk berlangsungnya proses diferensiasi sel tanaman adalah dengan hasil asimilasi yang tersedia dalam keadaan mencukupi, hasil asimilasi yang berlebih menandakan ketersediaan karbohidrat hasil fotosintesis yang lebih banyak sehingga bisa dimanfaatkan untuk proses diferensiasi. Untuk melakukan proses fotosintesis salah satu bahan yang dibutuhkan tanaman adalah zat hijau daun atau klorofil, dengan tersediannya kandungan N yang cukup bagi tanaman maka pembentukan zat hijau daun juga akan semakin baik yang tentunya kandungan N dalam tanah tersebut harus dapat terserap dengan optimal dengan adanya kandungan air dalam tanah untuk melarutkan kandungan N tersebut.

Pada vase vegetatif tanaman pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat bergantung pada hasil fotosintesis tanaman yang akan dialokasikan ke berbagai organ penyusun tanaman selama pertumbuhannya sebelum akhirnya dipanen berupa berat kering yang sangat tergantung pada seberapa efisiensi fotosintesis tanaman (Anggi, 2013). Pada vase vegetatif ini unsur N sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan, perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi telah terbukti mampu mensuplai kebutuhan N tanaman sehingga dapat dimanfaatkan selama vase vegetatif berlangsung.

Dengan tercukupinya N yang dibutuhkan oleh tanaman selama masa vegetatif maka proses pembentukan zat hijau daun yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis juga akan berjalan dengan baik yang nantinya akan menghasilkan karbohidrat sebagai hasil akhir dari fotosintesis dan sebagai cadangan makanan bagi tanaman cabai tersebut. Lakitan (2001) dalam Repository UNRI menyatakan bahwa tinggi rendahnya bahan kering tanaman tergantung pada banyak atau sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung dalam proses pertumbuhan. Unsur hara nitrogen sangat penting dalam proses pertumbuhan tanaman dan salah satu faktor yang mempengaruhi serapan unsur hara adalah proses dekomposisi bahan organik dan ketersediaan air, jika melihat kandungan unsur hara berbagai jenis pupuk kandang pada tabel 2 sudah tentu pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang sapi.

Tetapi hal ini tidak mempengaruhi akan serapan unsur hara dikarenakan unsur hara nitrogen yang diberikan dalam jumlah yang sama, karakteristik dari

kotoran ayam yang lebih halus dibandingkan dengan kotoran sapi menyebabkan proses dekomposisi pupuk kandang ayam berlangsung dengan cepat sehingga diduga unsur hara yang terkandung tidak dapat terserap secara sempurna dikarenakan adanya penguapan unsur hara yang terkandung pada pupuk kandang ayam. Sementara itu dengan tekstur kotoran sapi yang masih banyak mengandung serat organik yang berasal dari pakan sapi sehingga proses dekomposisi berlangsung dengan lambat sehingga unsur hara nitrogen yang dibutuhkan pada saat proses pertumbuhan tanaman dapat tersedia secara terus menerus selama proses pertumbuhan perkembangan tanaman berlangsung.

Selain proses dekomposisi, salah satu faktor yang mempengaruhi terserapnya unsur hara oleh tanaman adalah ketersediaan air dalam tanah. Salah satu manfaat penambahan bahan organik adalah memperbaiki kualitas tanah begitu juga dalam hal menjaga ketersediaan air. Pada tabel 2 diketahui bahwa pupuk kandang sapi lebih banyak mengandung air dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya (Tohari, 2009), hal ini dapat disebabkan oleh serat organik yang merupakan sisa pencernaan pakan ternak sapi tersebut. Dengan adanya serat organik tersebut kotoran sapi dapat menahan air dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya dan nantinya akan mempengaruhi tanah dalam mempertahankan ketersediaan air di dalam tanah sehingga tanaman dapat lebih mudah menyerap unsur hara yang tersedia pada pupuk kandang tersebut.

D. Berat Segar Buah Rata-Rata

Buah merupakan hasil akhir yang diharapkan dalam suatu budidaya tanaman hortikultura, berat segar buah sangat mempengaruhi keuntungan petani pada saat penjualan hasil panen. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% terhadap berat segar buah rata-rata bahwa tidak terdapat beda nyata antar perlakuan. Hasil sidik ragam terhadap berat segar buah rata-rata disajikan dalam tabel 6 berikut:

Tabel 6. Rata-rata berat segar buah rata-rata (g)

Jenis Perlakuan	Berat Segar Buah
Pupuk Kandang Sapi 90 ton/hektar	2,463
Pupuk Kandang Kambing 60 ton/hektar	2,341
Pupuk Kandang Ayam 36 Ton/hektar	2,392
Pupuk NPK 1 ton/hektar + Pupuk Kandang Ayam 20 ton/hektar	2,299

Berdasarkan tabel 6 uji Sidik ragam terhadap berat segar buah rata-rata tidak ada beda nyata antar perlakuan berbagai jenis pupuk. Perlakuan masing-masing jenis pupuk dapat terserap dengan baik sehingga menghasilkan berat buah segar yang tidak berbeda nyata. Berat segar buah sangat dipengaruhi oleh dua hal yaitu kandungan air yang ada pada buah dan ketebalan daging buah tersebut.

Menurut Harjadi (1979) dalam Nurjannah, dkk.(2013), bahwa pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh unsur hara (N, P dan K) yang akan digunakan dalam proses fotosintesis yaitu sebagai penyusun karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan kebagian penyimpanan buah. Ditambahkan oleh Suprihartini (1995) dalam Nurjannah, dkk.(2013), bahwa untuk perkembangan buah sangat dipengaruhi oleh pembentukan auksin pada biji-biji yang sedang berkembang dan bagian-bagian

lain pada buah yang berfungsi untuk menyuplai cadangan makanan guna meningkatkan perkembangan buah.

Untuk memenuhi kebutuhan air pada buah tanaman akan menyerap kandungan air yang tersedia di dalam tanah dan uap air yang berada di udara melalui stomata. Kemampuan tanah dalam menjaga ketersediaan kandungan air sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik yang ada di dalam tanah tersebut. Semakin banyak kandungan bahan organik yang tersedia di dalam tanah maka akan semakin baik kemampuan tanah tersebut untuk menyimpan air di dalam pori-pori tanah.

Penambahan bahan organik telah terbukti memperbaiki tanah baik secara fisik, biologis, dan kimiawi tanah. Selain itu penambahan bahan organik pada tanah mampu menjaga ketersediaan air di dalam tanah. Dengan melakukan penanaman pada polybag maka ketersediaan air juga sangat terbatas bergantung pada kapasitas penyiraman, jika tidak didukung dengan penambahan bahan organik yang mampu memperbaiki struktur tanah dalam hal penyimpanan air maka tanaman akan mengalami kekeringan yang berujung pada berat buah segar yang rendah dan kurangnya ketersediaan air bagi tanaman tersebut.

E. Jumlah Buah Tiap Tanaman

Penghitungan jumlah buah tiap tanaman penting untuk dilakukan, kriteria penghitungan buah yang dilakukan apabila buah tersebut telah mengalami tingkat kemerahan atau kematangan sebanyak 75%. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% (lampiran 5e) menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah buah tiap tanaman, untuk melihat pengaruh berbagai

jenis pemupukan perlu dilakukan uji jarak ganda Duncan 5% untuk menentukan pola tanggapan tanaman cabai merah terhadap pemberian pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam, dan pupuk standar(NPK + pupuk kandang ayam). Hasil uji jarak ganda duncan terhadap jumlah buah pertanaman disajikan dalam tabel 7 berikut:

Tabel 7. Uji jarak berganda Duncan 5% terhadap jumlah buah tiap tanaman

Jenis Perlakuan	Jumlah Buah
Pupuk Kandang Sapi 90 ton/hektar	45,500 a
Pupuk Kandang Kambing 60 ton/hektar	32,125b
Pupuk Kandang Ayam 36 ton/hektar	28,375b
Pupuk NPK 1 ton/hektar + Pupuk Kandang Ayam 20 ton/hektar	24,625b

Keterangan: angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan 5%.

Berdasarkan tabel 7 uji jarak berganda Duncan 5% diketahui bahwa perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi memiliki hasil jumlah cabai terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Jumlah buah yang dihitung pada parameter pengamatan jumlah buah sangat bergantung dari cepat atau tidaknya buah cabai tersebut mencapai tingkat kematangan.

Perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi memberikan hasil yang signifikan terhadap jumlah buah per tanaman, hal ini dikarenakan perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi memberikan suplai P dan K yang lebih tinggi bagi tanaman cabai merah sehingga dapat meningkatkan hasil cabai merah. Disamping itu dengan penambahan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi diduga lebih baik dalam memperbaiki struktur tanah dan kadar lengas tanah sehingga tanah mampu menjaga ketersediaan air lebih baik dibandingkan dengan perlakuan

lainnya. Unsur hara nitrogen yang terkandung pada pupuk kandang sapi berperan penting dalam pembentukan zat hijau daun yang digunakan dalam proses fotosintesis tanaman yang menghasilkan karbohidrat sebagai makanan yang akan digunakan dalam proses pertumbuhan. Apabila cadangan makanan tersedia dengan baik maka pembuahan juga akan berlangsung dengan baik, hal ini disampaikan oleh Gardner, *et.al*, (1985) bahwa pertumbuhan buah menuntut nutrisi mineral yang banyak sehingga menyebabkan adanya mobilisasi dan transfer dari bagian vegetatif ke tempat perkembangan buah dan biji. Poerwanto (2003) dalam Liferdi (2010), bahwa tanaman yang kekurangan nitrogen, pertumbuhannya jelek dan lemah serta tidak akan menginisiasi bunga sebanyak pohon sehat sehingga buahnya sedikit.

Pemberian nitrogen yang cukup selain berguna dalam masa pertumbuhan tanaman juga berguna dalam perkembangan mikroorganisme dalam tanah. Kandungan air pada pupuk kandang sapi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya memudahkan kandungan nitrogen yang tersedia pada pupuk kandang sapi mudah terserap oleh tanah dan tanaman sehingga perkembangan mikroorganisme dalam tanah juga akan semakin baik. Dengan banyaknya mikroorganisme dalam tanah maka akan membantu tersedianya unsur hara esensial lainnya yang dibutuhkan dalam proses pembuahan tanaman.

F. Panjang Buah Rata-Rata

Parameter pengamatan dilakukan dengan melakukan pengukuran pada buah cabai merah yang dipanen. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk kandang dan

perlakuan pupuk standar (pupuk NPK + pupuk kandang ayam), untuk melihat pengaruh berbagai jenis pemupukan perlu dilakukan uji jarak ganda Duncan 5% untuk menentukan pola tanggapan tanaman cabai merah terhadap pemberian pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam, dan pupuk kimia NPK + pupuk kandang ayam. Hasil uji jarak ganda duncan terhadap panjang buah rata-rata pertanaman disajikan dalam tabel 8 berikut:

Tabel 8. Uji arak berganda Duncan 5% terhadap panjang buah rata-rata tiap tanaman (cm)

Jenis Perlakuan	Panjang Buah
Pupuk Kandang Sapi 90 Ton/Hektar	10,952 a
Pupuk Kandang Kambing 60 Ton/Hektar	10,560 b
Pupuk Kandang Ayam 36 Ton/Hektar	10,746 ab
Pupuk NPK 1 Ton/Ha + Pupuk Kandang Ayam 20 Ton/Hektar	10,696 b

Keterangan: angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan 5%.

Berdasarkan uji jarak Duncan 5% pada tabel 8 diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang sapi 90 ton/hektar berbeda tidak nyata dengan perlakuan pupuk kandang ayam 36 ton/hektar. Sedangkan perlakuan pupuk kandang kambing dengan dosis 60 ton/hektar dan perlakuan pupuk standar (NPK 1 ton/hektar + pupuk kandang ayam 20 ton/hektar) berbeda nyata lebih rendah dengan perlakuan pupuk kandang sapi 90 ton/hektar dan pupuk kandang ayam 36 ton/hektar, tetapi pada dasarnya panjang buah cabai merah yang dihasilkan memiliki panjang buah yang seragam jika dilihat secara kasat mata.

Perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi terbukti memberikan asupan nitrogen yang cukup bagi tanaman sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman berlangsung dengan baik. Dengan tercukupinya nitrogen yang

dibutuhkan oleh tanaman maka pembentukan klorofil yang dibutuhkan oleh tanaman juga akan semakin baik serta proses fotosintesis yang akan menghasilkan makanan bagi tanaman juga tersedia dan dapat dimanfaatkan dalam perkembangan buah. Disamping kecukupan akan nitrogen, perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi juga memberikan unsur hara lainnya yang dibutuhkan tanaman seperti fosfor dan kalium.

Kecukupan akan unsur hara nitrogen pada perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi turut menyumbangkan fosfor yang akan mempercepat pertumbuhan akar, mempercepat pendewasaan tanaman, dan mempercepat pembentukan buah dan biji serta meningkatkan produksi. Salah satu fungsi kalium adalah meningkatkan kualitas buah, kelengkapan nutrisi yang ada pada setiap jenis pupuk kandang akan menyebabkan perkembangan buah menjadi semakin baik terutama panjang buah. Selain itu perlakuan 90 ton/hektar pupuk kandang sapi diduga lebih baik dalam hal memperbaiki struktur dan kadar lengas tanah yang akan turut mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai merah.

G. Diameter Buah Rata-Rata

Pengukuran diameter dilakukan pada buah yang telah dipanen, hasil berat segar yang tinggi akan diiringi oleh diameter buah yang besar. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% bahwa tidak terdapat beda nyata antar perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk kandang dan kontrol (pupuk kimia NPK + pupuk kandang ayam). Hasil sidik ragam 5% terhadap diameter buah rata-rata pertanaman disajikan dalam tabel 9 berikut:

Tabel 9. Rata-rata diameter buah rata-rata tiap tanaman (mm)

Jenis Perlakuan	Diameter Buah
Pupuk Kandang Sapi 90 ton/hektar	6,429
Pupuk Kandang Kambing 60 ton/hektar	6,381
Pupuk Kandang Ayam 36 ton/hektar	6,339
Pupuk NPK 1 ton/hektar + Pupuk Kandang Ayam 20 ton/hektar	6,385

Berdasarkan uji sidik ragam 5% diketahui bahwa diameter buah rata-rata tidak berbeda nyata antar jenis perlakuan pupuk kandang dan perlakuan pupuk standar. Dengan memberikan pupuk kandang terbukti membantu penyediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan buah bisa dioptimalkan dengan baik. Selain ketersediaan unsur hara yang mencukupi, proses pertumbuhan buah juga dipengaruhi oleh hormon tumbuhan seperti auksin dan etilen, auksin berperan dalam berbagai macam kegiatan tumbuhan seperti perkembangan buah serta etilen yang berfungsi mempercepat proses pematangan buah (Gardner, *et.al*, 1985).

Menurut Harjadi (1979) dalam Nurjannah, dkk.(2013), bahwa pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh unsur hara (N, P dan K) yang akan digunakan dalam proses fotosintesis yaitu sebagai penyusun karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanan buah. Jika karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin dapat ditranslokasikan dengan baik maka akan menambah ketebalan daging yang nantinya akan meningkatkan diameter buah cabai merah tersebut.

H. Produksi Buah Cabai Merah

Tanaman cabai merah dapat dipanen ketika mencapai usia 75-85 hari, buah cabai merah yang dihasilkan pertanaman akan mencapai 1-1,5 kg dengan

masa panen mencapai 15 kali. Buah cabai yang dipanen untuk menghitung potensi produksi buah cabai merah bukan hanya buah cabai yang sudah merah tetapi buah cabai yang masih hijau juga turut dipanen untuk melihat potensi hasil dari tanaman cabai merah. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan pemberian berbagai jenis pupuk kandang dan perlakuan pupuk standar (pupuk NPK + pupuk kandang ayam), untuk melihat pengaruh berbagai jenis pemupukan perlu dilakukan uji jarak ganda Duncan 5% untuk menentukan pola tanggapan tanaman cabai merah terhadap pemberian pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam, dan pupuk standar (NPK + pupuk kandang ayam). Hasil uji jarak ganda duncan terhadap produksi buah cabai rata-rata pertanaman disajikan dalam tabel 10 berikut:

Tabel 10. Uji jarak berganda Duncan 5% terhadap produksi buah rata-rata tiap tanaman (g/polibag)

Jenis Perlakuan	Potensi Hasil
Pupuk Kandang Sapi 90 Ton/Hektar	302,58 a
Pupuk Kandang Kambing 60 Ton/Hektar	252,85 bc
Pupuk Kandang Ayam 36 Ton/Hektar	265,87 ab
Pupuk NPK 1 Ton/Ha + Pupuk Kandang Ayam 20 Ton/Hektar	218,85 c

Keterangan: angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak ganda Duncan 5%.

Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan 5% diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang sapi 90 ton/hektar tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang ayam 36 ton/hektar, sedangkan perlakuan pupuk kandang kambing 60 ton/hektar tidak berbeda nyata dengan perlakuan standar (pupuk NPK 1 ton/hektar + pupuk kandang ayam 20 ton/hektar). Perlakuan pupuk kandang sapi berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang kambing serta

perlakuan pupuk standar (pupuk NPK + pupuk kandang ayam), sedangkan pupuk kandang ayam tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan berbeda nyata dengan perlakuan pupuk standar (pupuk NPK + pupuk kandang ayam). Disaat akhir penelitian, tanaman cabai merah masih mengalami fase pembungaan, sehingga penghitungan potensi produksi yang dilakukan terbatas waktu penelitian.

Hal ini membuktikan bahwa unsur hara 90 ton/hektar pupuk kandang sapi lebih cepat terserap oleh tanaman dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya, pupuk kandang sapi memiliki kemampuan menahan air lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya sehingga unsur hara yang ada pada pupuk kandang sapi dapat terserap dengan baik oleh tanaman. Selain kemampuan menampung ketersediaan air, hal yang berpengaruh lainnya pada serapan unsur hara pupuk kandang sapi adalah masa dekomposisi bahan organik dari pupuk kandang itu sendiri. Dengan banyaknya serat organik tanaman yang terkandung pada kotoran sapi menyebabkan masa dekomposisi lebih panjang dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat tersedia. Menurut Gardner, *et al.* (2008) pembungaan, pembuahan, dan set biji merupakan peristiwa-peristiwa penting dalam produksi tanaman budidaya. Proses-proses ini dikendalikan baik oleh lingkungan terutama fotoperiode dan temperatur maupun oleh faktor genetik atau internal, terutama pengatur pertumbuhan, hasil fotosintesis, dan pasokan nutria mineral (misalnya, nitrogen).

Terserapnya unsur nitrogen yang terkandung pada pupuk kandang sapi dengan baik menyebabkan pertumbuhan daun tanaman cabai menjadi semakin baik sehingga fotosintesis dapat berlangsung dengan baik tentunya didukung dengan kecukupan air, karbondioksida, klorofil yang dihasilkan oleh daun dan tentunya sinar matahari. Produk fotosintesis digunakan untuk cadangan makanan, struktur, respirasi, dan pertumbuhan. Seberapa efisien tanaman membagikan hasil fotosintesis ke bagian-bagian yang berbeda-beda tersebut maka akan mempunyai pengaruh penting terhadap hasil panen. Untuk membagi produk fotosintesis secara efisien maka harus dihasilkan produk fotosintesis yang mencukupi, daun merupakan organ utama yang digunakan oleh tanaman sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis, salah satu kegunaan nitrogen adalah membantu proses pembentukan daun, batang, dan akar. Terbentuknya daun dengan baik maka klorofil akan tersedia bagi tanaman untuk berlangsungnya proses fotosintesis.

Nutrisi yang cukup terutama nitrogen akan menyebabkan pertumbuhan tanaman dan perkembangan tanaman berlangsung dengan baik. Selain unsur nitrogen, pada pupuk kandang sapi juga tersedia unsur fosfor yang dibutuhkan tanaman untuk mempercepat proses pembungaan. Tidak terbantahkan bahwa dengan banyaknya bunga tidak berarti akan menghasilkan banyak buah, tetapi dengan banyaknya bunga setidaknya proses pembuahan akan mengalami keberhasilan yang tinggi.