

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman tomat merupakan perubahan fisiologis secara vertikal pada tanaman tomat yang bersifat *irreversible* (tidak dapat balik) dan berlangsung secara terus menerus selama daur hidupnya. Menurut Salisbury dan Ross (1995) proses perkembangan sel terdiri dari tiga tahapan yaitu pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel. Perkembangan sel tanaman tomat untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman berlangsung secara terus menerus sampai masa vegetatif berakhir, tergantung hormon, hasil asimilasi, faktor lingkungan yang mendukung dan faktor pertumbuhan lainnya (Gardner dkk, 1991). Masa vegetatif berakhir ditandai dengan munculnya bunga pada tanaman. Hal ini dikarenakan perkembangan sel tanaman untuk pertumbuhan vegetatif telah berhenti dan hanya fokus pada pertumbuhan generatif (Supriati & Siregar, 2009)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat mulai minggu kedua sampai minggu ketujuh (lampiran 6a-6f). Semakin sedikit pemberian takaran sumber N dari urea, semakin rendah pula tinggi tanaman tomat yang diperoleh (tabel 1). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi

memberikan hasil tinggi tanaman tomat yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman tomat pada berbagai macam imbangan takaran sumber N antara urea dengan POC darah sapi

Perlakuan	Mgg ke- (cm)					
	2	3	4	5	6	7
100% urea	19,7 ab	39,3 a	61,7 a	79,0 a	93,7 a	112,0 a
80% urea + 20% POC darah sapi	20,7 a	39,7 a	60,7 a	80,3 a	94,7 a	114,0 a
60% urea + 40% POC darah sapi	18,0 bc	36,7 b	56,7 b	75,7 b	86,0 bc	105,0 bc
40% urea + 60% POC darah sapi	17,7 c	35,7 bc	53,7 bc	74,7 bc	88,7 b	108,0 b
20% urea + 80% POC darah sapi	18,0 bc	34,7 bc	55,3 b	72,3 cd	84,0 c	103,0 cd
100% POC darah sapi	18,0 bc	33,7c	52,0 c	70,7 d	82,7 c	100,3 d

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F atau DMRT taraf 5%

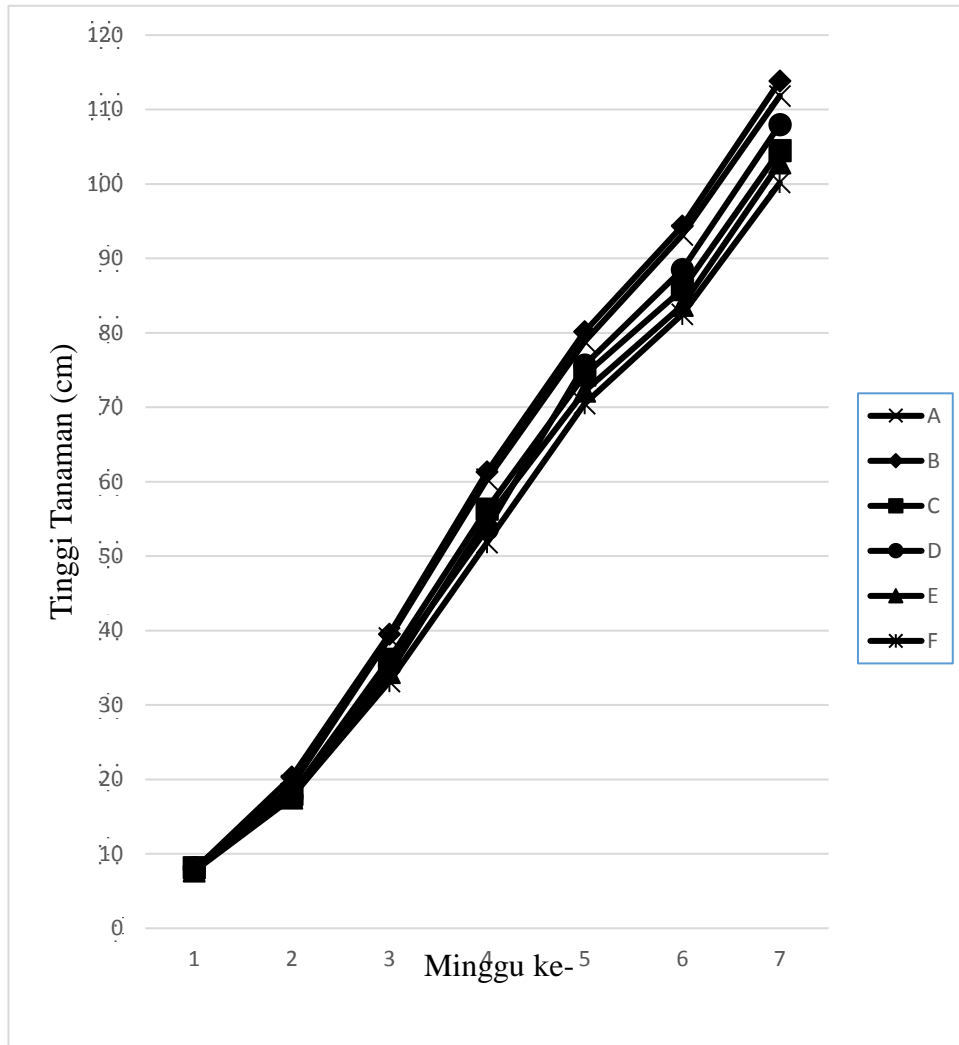
Pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil tinggi tanaman tomat yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan POC darah sapi termasuk jenis pupuk *slow release* yaitu jenis pupuk yang melepaskan unsur hara secara bertahap (Anonim, 2015^b). Jenis POC darah sapi tersebut mengakibatkan perkembangan sel tanaman menjadi terhambat dan tinggi tanaman tomat menjadi lebih pendek dari tanaman lainnya dengan perlakuan yang berbeda. Hal ini sesuai dengan Tumewu dkk (2012) yang mengatakan bahwa ketersediaan unsur-unsur nitrogen sangat penting dalam merangsang pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman tomat. Selain itu, penguapan amonium yang terbentuk dari hasil

penguraian urea oleh enzim urease akan mengakibatkan unsur hara N yang terkandung pada POC darah sapi akan semakin mudah menguap (Bilad, 2011). Hal ini menandakan bahwa sumber N yang berasal dari POC darah sapi pada perlakuan tersebut tidak mampu mencukupi kebutuhan unsur hara N tanaman tomat.

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan Sumber N dari urea yang diberikan adalah jenis pupuk yang *fast release*, sehingga sumber N tetap tersedia didalam tanah dapat digunakan oleh tanaman dengan optimal untuk pertumbuhan vegetatifnya. Selain itu, mikrobia yang terkandung di POC darah sapi mampu merombak bahan organik yang ada dalam tanah untuk menghasilkan unsur N secara alami dan juga sifat pupuk urea yang higroskopis akan diperkecil dengan penambahan POC darah sapi yang mampu mengikat unsur hara yang ada dalam tanah sehingga dengan pemberian POC darah sapi efektifitas dan efisiensi pemupukan menjadi lebih baik (Kresnatita, 2004). Hal ini menandakan bahwa penggunaan POC darah sapi mampu mengurangi penggunaan pupuk urea dengan memberikan hasil tinggi tanaman tomat yang tidak berbeda nyata.

Tinggi tanaman tomat mengalami peningkatan setiap minggunya. Pada minggu pertama dan minggu kedua belum terlihat perbedaan tinggi tanaman tomat yang signifikan, sedangkan pada minggu ketiga sampai minggu ke tujuh mulai terlihat perbedaan tinggi tanaman tomat yang signifikan (gambar 1). Hal ini dikarenakan ketersediaan unsur hara N masih bisa diserap dengan baik oleh akar, sedangkan pada minggu ketiga sampai minggu ketujuh ketersediaan unsur hara N

mulai sulit diserap oleh akar dimana diketahui bahwa POC darah sapi termasuk jenis pupuk *slow release* (Anonim, 2015^b).



Gambar 1. Grafik Tinggi tanaman tomat pada berbagai macam imbangan takaran sumber N antara urea dengan POC darah sapi

Keterangan :

A= 100% urea

B= 80% urea + 20% POC darah sapi

C= 60% urea + 40% POC darah sapi

D= 40% urea + 60% POC darah sapi

E= 20% urea + 80% POC darah sapi

F= 100% POC darah sapi

Pada minggu pertama tinggi tanaman memberikan hasil yang rendah, setelah memasuki minggu kedua sampai minggu kelima kecepatan tinggi tanaman tomat lebih cepat dan mulai minggu keenam sampai minggu ketujuh terjadi

penurunan kecepatan tinggi tanaman tomat. Penurunan kecepatan tinggi tanaman ini terjadi karena tanaman telah berbunga dan mulai memasuki masa generatif. Hal ini sesuai dengan Yoga (2010), pada saat tanaman berumur 30 HST kandungan unsur hara N dalam tanah mulai berkurang dikarenakan unsur hara N telah banyak diserap oleh tanaman tomat untuk proses pertumbuhan vegetatif, terutama pada pembentukan batang, daun dan jumlah cabang.

B. Jumlah Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman tomat mulai minggu ketiga sampai minggu ketujuh (lampiran 7a-7f). Semakin sedikit pemberian N dari urea, semakin sedikit pula jumlah daun tanaman tomat (tabel 2). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil jumlah daun tanaman tomat yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil jumlah daun tanaman tomat yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 2).

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil jumlah daun tanaman tomat yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal ini dikarenakan ketersediaan unsur N dalam tanah dapat diserap oleh akar tanaman dengan optimal. Semakin tercukupi unsur N yang dapat diserap oleh akar tanaman maka semakin banyak pula klorofil yang terbentuk, sehingga banyaknya kandungan klorofil di daun membuat proses fotosintesis

menjadi lebih tinggi. Tingginya proses fotosintesis pada tanaman tomat akan memberikan hasil jumlah daun yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Ekawati dan Azis (2016), semakin tinggi hasil fotosintesis maka semakin tinggi pula hasil jumlah daunnya, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal.

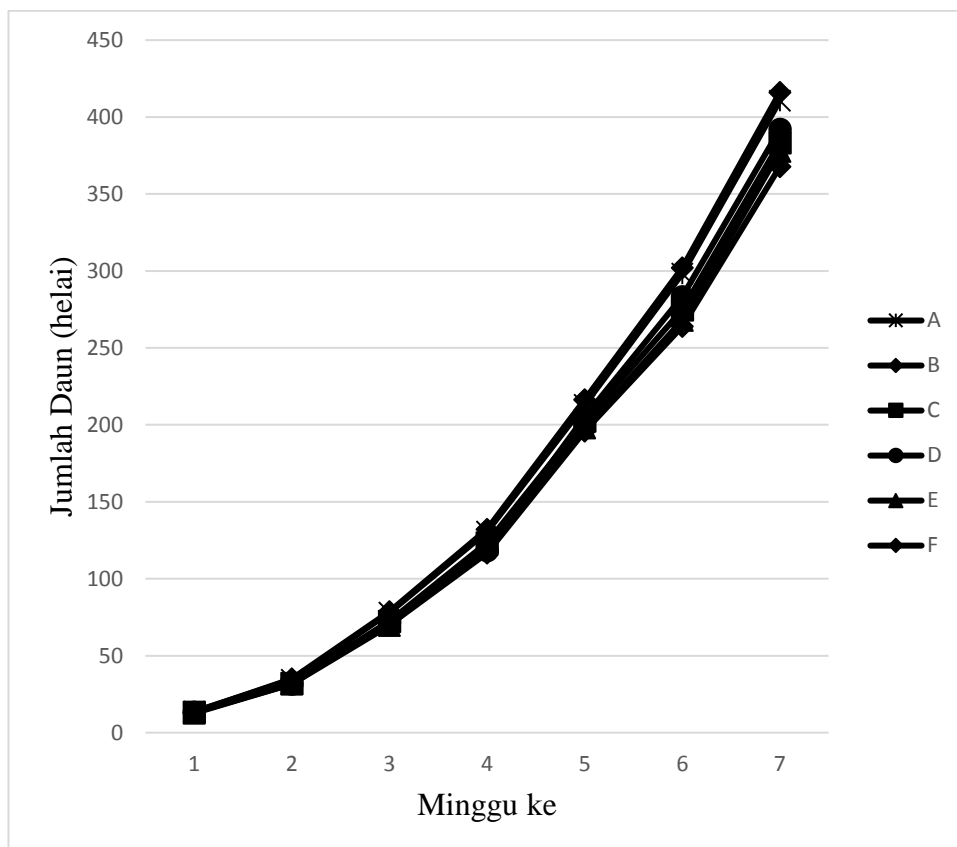
Tabel 2. Jumlah daun tanaman tomat pada berbagai macam imbangan takaran sumber N antara urea dengan POC darah sapi

perlakuan	Mgg ke- (cm)				
	3	4	5	6	7
100% urea	78,0 a	130,7 ab	213,0 a	298,3 a	410,7 a
80% urea + 20% POC darah sapi	78,7 a	132,0 a	216,3 a	302,0 a	416,0 a
60% urea + 40% POC darah sapi	72,3 b	123,3 bc	202,7 bc	274,7 bc	383,3 b
40% urea + 60% POC darah sapi	71,7 b	118,3 d	205,0 b	283,3 b	392,0 b
20% urea + 80% POC darah sapi	69,7 b	122,0 cd	198,0 bc	268,0 c	377,7 bc
100% POC darah sapi	70,0 b	116,7 d	196,0 c	264,0 c	367,7 c

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F atau DMRT taraf 5%

Pemberian N dari dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi tidak efektif mengurangi penggunaan pupuk urea dalam aspek jumlah daun tanaman tomat. Hal tersebut dikarenakan semakin rendah ketersediaan unsur hara N yang dapat diserap oleh akar tanaman maka semakin rendah juga hasil jumlah daun tanaman tomat, karena daun merupakan bagian organ tanaman yang melakukan proses fotosintesis untuk memenuhi kebutuhan makanan tanaman tomat (Barker,

1996). Eratnya hubungan daun dengan fotosintesis karena daun adalah tempat pembentuk klorofil yang diperlukan untuk proses fotosintesis.



Gambar 2. Grafik Jumlah daun tanaman tomat pada berbagai macam imbangan takaran sumber N antara urea dengan POC darah sapi

Keterangan :

A= 100% urea

D= 40% urea + 60% POC darah sapi

B= 80% urea + 20% POC darah sapi

E= 20% urea + 80% POC darah sapi

C= 60% urea + 40% POC darah sapi

F= 100% POC darah sapi

Jumlah daun tanaman tomat pada minggu pertama sampai minggu ketiga memberikan hasil jumlah daun yang masih seragam, tetapi pada minggu keempat sampai minggu ketujuh mulai terjadi lonjakan dan perbedaan laju hasil jumlah daun di setiap perlakuannya (gambar 2). Lonjakan dan perbedaan laju hasil jumlah daun tersebut dikarenakan pada minggu keempat mulai diberi pupuk susulan yang

berbeda di setiap perlakuan. Terlihat pada minggu tersebut tanaman tomat menjadi lebih hijau dan hasil jumlah daun menjadi lebih baik. hal ini bearti unsur hara N pada pemupukan susulan memberikan dampak langsung terhadap pertumbuhan sel dan pembentukan klorofil, sehingga hasil jumlah daun menjadi lebih baik.

C. Luas Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman tomat (lampiran 8a). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil luas daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil luas daun yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 3).

Tabel 3. Luas daun dan indeks luas daun pada berbagai macam imbangan takaran sumber N antara urea dengan POC darah sapi

Perlakuan	luas daun (cm ²)	indeks luas daun
100% urea	3375,7 a	6,7 a
80% urea + 20% POC darah sapi	3465,3 a	6,9 a
60% urea + 40% POC darah sapi	2728,3 b	4,7 bc
40% urea + 60% POC darah sapi	2836,0 b	5,0 b
20% urea + 80% POC darah sapi	2410,3 c	3,7 d
100% POC darah sapi	2499,7 c	4,1 cd

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F atau DMRT taraf 5%

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil indeks luas daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan pasokan unsur N pada perlakuan tersebut mampu

mencukupi kebutuhan N pada tanaman tomat, sehingga memperlihatkan pertumbuhan vegetatif yang optimal. Tinggi rendahnya luas daun yang dihasilkan berkaitan dengan intensitas cahaya matahari yang dapat diserap oleh tanaman. Selama unsur hara N dapat tercukupi, maka klorofil-klorofil yang terbentuk dapat mengoptimalkan penyerapan intensitas cahaya matahari. Semakin tinggi penyerapan sinar matahari oleh daun maka proses fotosintesis semakin cepat sehingga menghasilkan zat makanan berupa karohidrat yang dapat digunakan dalam pembentukan dan perkembangan organ tanaman terutama pada peningkatan luas daun tanaman. Selain itu, jumlah daun yang dihasilkan pada perlakuan tersebut juga memiliki nilai yang tidak berbeda nyata dibandingkan pemberian N dari 100% urea (tabel 2). Hal tersebut diduga jumlah daun yang banyak mampu memperlihatkan nilai luas daun yang tinggi pada tanaman tomat.

Luas daun merupakan salah satu hasil proses fotosintesis. Tingginya proses fotosintesis dipengaruhi oleh kandungan jumlah klorofil pada daun. Kandungan unsur makro seperti N, P dan K pada tanaman merupakan faktor penyusun utama klorofil. Jika kandungan klorofil pada daun rendah, maka proses fotosintesis berjalan dengan lambat sehingga cadangan makanan yang dihasilkan sedikit. Rendahnya cadangan makanan yang dihasilkan dari proses fotosintesis tersebut menghambat proses pembelahan dan pemanjangan sel didalam tubuh tanaman yang menyebabkan pembentukan organ tanaman terutama luas daun menjadi terhambat. Hal ini berarti unsur hara N pada 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi

belum mampu memberikan hasil luas daun yang optimal dibandingkan dengan pemberian 100% urea.

D. Indeks Luas Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun (lampiran 8b). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil indeks luas daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil indeks luas daun yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 4).

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil indeks luas daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan pasokan unsur hara N yang diberikan mampu mencukupi kebutuhan N tanaman tomat. Selama pasokan unsur hara N tercukupi maka pembentukan klorofil akan lebih maksimal. Klorofil inilah yang mempengaruhi banyak atau sedikitnya intensitas cahaya matahari yang dapat diserap oleh tanaman. Banyak atau sedikitnya intensitas cahaya matahari yang dapat diserap oleh tanaman dapat diketahui pada indeks luas daunnya. Indeks luas daun menunjukkan rasio luas permukaan daun yang terhadap luas lahan yang ditempati tanaman tomat. Luas daun tidak konstan terhadap waktu, tetapi mengalami penurunan dengan bertambahnya umur tanaman (Gardner *et al.*, 1991).

Tinggi rendahnya intensitas cahaya matahari akan mempengaruhi pertumbuhan fisiologis tanaman dan nilai indeks luas daun, tergantung intensitas cahaya matahari yang dapat diserap oleh tanaman. Selain itu, ketersediaan unsur hara N juga akan mempengaruhi nilai dari indeks luas daun suatu tanaman (Gardner *et al.*, 1991). Hal ini berarti unsur hara N pada pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi belum mampu memberikan hasil indeks luas daun yang optimal pada tanaman tomat.

E. Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman tomat (lampiran 8c). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil laju asimilasi bersih yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil laju asimilasi bersih yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 4).

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil laju asimilasi bersih yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal ini dikarenakan tanaman menerima asupan unsur hara N yang cukup selama fase pertumbuhan vegetatifnya. Terlihat pada tinggi tanaman dan jumlah daun pada perlakuan tersebut juga memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan tinggi tanaman dan jumlah daun pada pemberian N dari

100% urea (tabel 1 & 2). Hal ini akan berpengaruh terhadap nilai dari produksi bobot kering dan luas daunnya, karena salah satu indikasi dari optimalnya proses fotosintesis terlihat pada fisiologis tanaman tersebut. Tinggi rendahnya nilai dari luas permukaan daun akan berpengaruh terhadap nilai dari laju asimilasi bersih itu sendiri (Gardner *et al.*, 1991). Daun merupakan tempat terjadinya fotosintesis dalam tubuh tanaman, di mana terjadi proses perubahan energi cahaya matahari menjadi bahan makanan yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Tabel 4. Laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan tanaman, dan bobot kering pada berbagai macam imbangan takaran sumber N antara urea dengan POC darah sapi

Perlakuan	LAB (g/cm ² /hari)	LPT (g/cm ² /hari)	bobot kering (g)
100% urea	9,7 x 10 ⁻⁴ ab	1,1 x 10 ⁻² a	69,4 a
80% urea + 20% POC darah sapi	9,9 x 10 ⁻⁴ a	1,1 x 10 ⁻² a	70,7 a
60% urea + 40% POC darah sapi	9,2 x 10 ⁻⁴ bc	9,0 x 10 ⁻³ b	60,0 b
40% urea + 60% POC darah sapi	8,7 x 10 ⁻⁴ cd	8,7 x 10 ⁻³ b	59,2 b
20% urea + 80% POC darah sapi	9,3 x 10 ⁻⁴ bc	8,4 x 10 ⁻³ b	57,1 b
100% POC darah sapi	8,3 x 10 ⁻⁴ d	7,6 x 10 ⁻³ c	53,1 c

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F atau DMRT taraf 5%

Pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil laju asimilasi bersih yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan kurang tercukupinya asupan unsur hara N yang menyebabkan kecilnya nilai indeks luas daun. Kecilnya nilai indeks luas daun akan mempengaruhi daun dalam menyerap sinar matahari dan karbondioksida selama proses fotosintesis. Terhambatnya proses fotosintesis juga

berdampak pada kecilnya nilai produksi bobot kering tanaman tersebut sehingga nilai laju asimilasi bersihnya pun rendah (Gardner *et al.*, 1991).

F. Laju Pertumbuhan Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman (lampiran 8d). Pada pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil laju pertumbuhan tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil laju pertumbuhan tanaman yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 4).

Pada pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil laju pertumbuhan tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan tanaman pada perlakuan tersebut mendapatkan asupan unsur hara N yang cukup selama masa pertumbuhan vegetatifnya. Selama asupan unsur hara N dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman, jaringan pembuluh *xilem* dapat melakukan tugasnya dengan baik yaitu mengantarkan air dan unsur hara tersebut keseluruh bagian tanaman untuk pembentukan klorofil. Kandungan klorofil yang tinggi pada tanaman akan meningkatkan produksi karbohidrat selama proses fotosintesis. Tingginya produksi karbohidrat akan meningkatkan timbunan bobot kering per luas lahan per hari, sehingga laju pertumbuhan tanaman juga akan meningkatkan.

Pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi belum mampu menunjukkan kecukupan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman selama masa pertumbuhan vegetatifnya dibandingkan dengan pemberian N dari 100% Urea. Hal ini dapat dilihat pada tinggi tanaman dan jumlah daun pada perlakuan tersebut (tabel 1&2). Selama tanaman kekurangan unsur hara N, proses pertumbuhan fisiologi tanaman juga akan terhambat. Selain itu, penguapan amonium yang terbentuk dari hasil penguraian urea oleh enzim urease akan mengakibatkan unsur hara N yang terkandung pada POC darah sapi akan semakin mudah menguap (Bilad, 2011).

G. Bobot Kering

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman tomat (lampiran 8e). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil bobot kering yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil bobot kering yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 4).

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil bobot kering yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan bobot kering pada tanaman dihasilkan dari penimbunan bobot kering selama proses pertumbuhannya. Selama pertumbuhannya proses

fotosintesis terjadi pada organ tanaman yaitu daun. Daun merupakan tempat terjadinya proses perubahan energi cahaya menjadi energi kimia dan mengakumulasi dalam bentuk bahan kering (Machin, 2014). Daun membutuhkan unsur N yang tinggi sebagai penyusun utama klorofil, sehingga jika unsur N pada tanaman tersedia dalam jumlah yang tinggi maka proses fotosintesis akan semakin besar yang menyebabkan permukaan daun semakin luas. Semakin besar luas daun maka penerimaan cahaya matahari juga lebih besar, sehingga energi kimia yang dihasilkan akan semakin tinggi yang kemudian meningkatkan jumlah bahan kering pada tanaman.

Berat kering merupakan salah satu hasil proses fotosintesis. Tingginya proses fotosintesis dipengaruhi oleh kandungan jumlah klorofil pada daun. Kandungan unsur makro seperti N, P dan K pada tanaman merupakan faktor penyusun utama klorofil. Jika kandungan klorofil pada daun rendah, maka proses fotosintesis berjalan dengan lambat sehingga cadangan makanan yang dihasilkan sedikit. Rendahnya cadangan makanan yang dihasilkan dari proses fotosintesis tersebut menghambat pembentukan organ tanaman. Rendahnya pertumbuhan pada organ tanaman akan menghambat laju pertumbuhan tanaman, sehingga bobot kering yang dihasilkan menjadi tidak optimal. Hal ini berarti unsur hara N pada 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi belum mampu memberikan hasil bobot kering yang optimal dibandingkan dengan pemberian 100% urea.

H. Jumlah Cabang Produktif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif tanaman tomat (lampiran 9a-9d). Semakin rendah pemberian N dari urea, semakin rendah pula pertumbuhan jumlah cabang produktifnya (tabel 5). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil jumlah cabang produktif tanaman tomat yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil jumlah cabang produktif tanaman tomat yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 5).

Tabel 5. Jumlah cabang produktif tanaman tomat pada berbagai macam imbangan takaran sumber N antara urea dengan POC darah sapi

Perlakuan	Mgg ke-			
	6	7	8	9
100% urea	1,7 a	4,5 a	7,2 a	8,0 a
80% urea + 20% POC darah sapi	1,5 ab	4,7 a	7,0 a	8,3 a
60% urea + 40% POC darah sapi	1,2 ab	3,5 ab	6,3 ab	6,8 b
40% urea + 60% POC darah sapi	1,2 ab	3,2 ab	6,0 ab	6,0 bc
20% urea + 80% POC darah sapi	0,8 ab	2,8 b	5,7 b	6,3 bc
100% POC darah sapi	0,7 b	3,2 ab	5,5 b	5,5 c

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F atau DMRT taraf 5%

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil jumlah cabang produktif yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut membuktikan bahwa POC darah sapi telah mampu menyediakan unsur hara N sejak pertama pertumbuhan vegetatif sampai memasuki

awal fase pertumbuhan generatif. Menurut Raharjo dkk (2013) banyak sedikitnya jumlah cabang produktif dari batang utama tanaman tomat ditentukan oleh faktor lingkungan dan faktor fisiologis. faktor fisiologis yang baik akan mendukung proses fotosintesis dalam mengolah bahan makanan sehingga tanaman dapat membentuk cabang-cabang baru selama pertumbuhannya.

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil jumlah cabang produktif yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal ini menunjukkan bahwa akar tanaman dapat menyerap unsur hara N lebih optimal, sehingga pemberian pupuk alami berupa POC darah sapi mampu memperbaiki struktur, kimia dan biologi tanah. Seperti yang telah dijelaskan oleh Hadisumitro (2002), pemberian pupuk alami pada tanah dapat menetralkan logam berat dalam tanah, memperbaiki struktur tanah, mempermudah penyerapan hara, dan mempertahankan suhu normal tanah, sehingga kondisi tanah menjadi lebih subur. Pada kondisi tersebut akar tanaman mampu merangsang pertumbuhan jumlah cabang produktif tanaman tomat.

I. Jumlah Buah Tomat Per Tanaman

Buah tomat merupakan hasil dari proses pembungaan, pembuahan, dan pembentukan biji tanaman tomat yang memiliki nilai ekonomis bagi para petani. Umumnya unsur P dan unsur K lah yang berperan penting dalam proses pembentukan buah, akan tetapi unsur N juga memiliki peran penting terhadap proses fotosintesis dalam pembentukan fotosintat yang nantinya akan dibawa oleh jaringan floem untuk membantu proses pembungaan, pembuahan, dan pembentukan biji (Yulia, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah buah tomat per tanaman (lampiran 10a). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi, 60% Urea + 40% POC darah sapi, dan 40% Urea + 60% POC darah sapi memberikan hasil jumlah buah tomat per tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil jumlah buah tomat per tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 6). Hal ini menandakan bahwa dengan mengganti 20%, 40%, dan 60% POC darah sapi mampu mencukupi kebutuhan unsur N tanaman tomat untuk proses fotosintesis tanpa mengurangi kuantitas dari jumlah buah tomat per tanaman.

Tabel 6. Jumlah buah tomat per tanaman, bobot buah tomat per buah, volume buah tomat per buah, dan bobot buah tomat per tanaman pada berbagai macam imbangan takaran sumber N antara urea dengan POC darah sapi

Perlakuan	jumlah buah	Bobot buah (g/buah)	volume buah (ml/buah)	bobot buah (g/tanaman)
100% urea	22,0 a	42,8 a	45,5 a	949,8 a
80% urea + 20% POC darah sapi	22,0 a	43,0 a	45,6 a	954,3 a
60% urea + 40% POC darah sapi	20,3 ab	41,7 b	44,0 b	833,3 b
40% urea + 60% POC darah sapi	20,3 ab	40,8 bc	43,2 bc	831,2 b
20% urea + 80% POC darah sapi	19,7 ab	40,1 cd	42,4 cd	782,0 bc
100% POC darah sapi	17,7 b	39,7 d	42,0 d	701,3 c

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F atau DMRT taraf 5%

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi, 60% Urea + 40% POC darah sapi, dan 40% Urea + 60% POC darah sapi memberikan hasil jumlah buah

tomat per tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan POC darah sapi dapat memperbaiki struktur, kimia dan biologi tanah, sehingga pemberian pupuk urea yang memiliki unsur N tinggi dapat diserap oleh akar tanaman lebih optimal. Pupuk organik cair yang di kombinasikan dengan pupuk urea mampu memberikan serapan unsur hara N yang lebih efisien dibandingkan hanya memberikan pupuk urea saja (Kresnatita, 2004). Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi tingginya jumlah buah tomat per tanaman diduga karena pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil tinggi tanaman dan jumlah daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Tanaman yang memiliki pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih tinggi memberikan hasil jumlah buah tomat per tanaman yang lebih banyak. Hal ini dikarenakan tanaman mampu menunjukkan perkembangan vegetatif yang lebih baik, sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih optimal. Banyaknya fotosintat yang dihasilkan dapat merangsang pembungaan, pembuahan dan pembentukan biji.

Pemberian N dari 20% urea + 80% POC darah sapi, dan 100% POC darah sapi memberikan hasil jumlah buah tomat per tanaman yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian pemberian N 100% urea. Hal ini dikarenakan bahwa POC darah sapi termasuk jenis pupuk *slow release*, diduga karena jenis tersebut unsur hara N yang tersedia dalam tanah tidak dapat diserap oleh akar tanaman dengan baik. Apabila unsur hara N yang berperan penting selama proses pertumbuhan vegetatif tidak dapat terpenuhi dengan baik maka produksi

fotosintat akan terhambat. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap hasil jumlah buah tomat.

J. Bobot Buah Tomat Dan Volume Buah Tomat Per Buah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap bobot buah tomat dan volume buah tomat per buah (lampiran 10b-10c). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil bobot buah tomat dan volume buah tomat per buah yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil bobot buah tomat dan volume buah tomat per buah yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 6).

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal ini dikarenakan POC darah sapi mampu memperbaiki struktur, kimia serta biologi tanah, sehingga mikroba dapat hidup dengan baik didalam tanah, dan kondisi tanah akan menjadi lebih subur. Pada kondisi tersebut tanaman dapat dengan mudah menyerap unsur hara K yang dibutuhkan selama proses pembentukan buah. Selama proses pembentukan buah, unsur hara K tersebut akan mempengaruhi pergerakan stomata. Pergerakan stomata ini akan membuat karbondioksida dapat masuk dengan mudah selama proses fotosintesis. Apabila proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik maka akan meningkatkan bobot buah tomat dan volume buah tomat per buah selama proses pembentukan buah (Lingga, 2001). Jadi, penggunaan

20% POC darah sapi dapat mengganti penggunaan pupuk urea tanpa menurunkan kualitas dari buah tersebut.

Pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil bobot buah tomat dan volume buah tomat per buah yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut diduga karena tanaman mengalami kekurangan unsur hara N yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman tomat, terlihat pada tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (tabel 1 & 2). Ketika tanaman mengalami kekurangan salah satu unsur hara makro maka akan berdampak pada laju pertumbuhan, laju perbanyakan dan perbesaran sel, dan terhambatnya pembentukan bunga sehingga akan berpengaruh terhadap bobot buah tomat dan volume buah tomat per buah (Wasonowati, 2011).

K. Bobot Buah Tomat Per Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian N dari urea dan POC darah sapi berpengaruh nyata terhadap bobot buah tomat per tanaman (lampiran 10d). Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil bobot buah tomat per tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea, sedangkan pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil bobot buah tomat per tanaman yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea (tabel 6).

Pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi memberikan hasil bobot buah per tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal tersebut dikarenakan perpaduan antara pupuk alami yaitu POC darah sapi dengan pupuk sintetis yaitu urea mampu mempertahankan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman selama proses pertumbuhannya, sehingga mampu memperlihatkan hasil bobot tomat yang tinggi. Selain itu, pada fase pertumbuhan vegetatif, tanaman mendapatkan asupan unsur hara N yang tercukupi pada perlakuan tersebut. Terlihat pada pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman dan jumlah daun juga memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada pemberian N dari 80% urea + 20% POC darah sapi dibandingkan dengan pemberian 100% urea (tabel 1 & 2). Apabila tanaman dapat tumbuh dengan baik pada fase vegetatifnya, maka selama proses fotosintesis berlangsung, fotosintat yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap fase generatif seperti bobot buah tomat per tanaman tersebut. Hal ini sesuai dengan Made (2010), apabila tanaman memiliki kondisi yang optimal pada masa vegetatif maka akan berpengaruh pula terhadap masa generatifnya.

Pemberian N dari 60% Urea + 40% POC darah sapi, 40% Urea + 60% POC darah sapi, 20% Urea + 80% POC darah sapi dan 100% POC darah sapi memberikan hasil bobot buah tomat per tanaman yang lebih rendah dibandingkan dibandingkan dengan pemberian N dari 100% urea. Hal ini diduga tanaman pada perlakuan tersebut mengalami kekurangan unsur hara N dikarenakan tanaman tidak mampu menyerap unsur hara dengan baik. Menurut Gardner *et al* (1991), tanaman yang mengalami kekurangan N akan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif

terganggu seperti tanaman tumbuh kerdil dan jumlah daun menjadi sedikit karena pembelahan dan perbesaran sel terhambat, sehingga kandungan klorofil didalam tanaman menjadi sedikit. Kekurangan klorofil pada tanaman akan mengakibatkan terhambatnya proses pembungaan, pembuahan dan pembentukan biji karena sedikitnya fotosintat yang diterima. Selama proses pembungaan, pembuahan dan pembentukan biji mengalami kekurangan fotosintat akan menurunkan kuantitas dari buah tersebut.