

Aplikasi Sistem Hidroponik NFT pada Budidaya Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Application of NFT Hydroponic System on Tomato Cultivation (Lycopersicum esculentum Mill.)

Sapto Wibowo

Program Studi Agroteknologi Politeknik Banjarnegara
Jl. Raya Madukara Km 02 Kenteng Madukara Banjarnegara 53482, HP 08127933213
e-mail: sapto_wbw@yahoo.com

ABSTRACT

Nutrient Film Technique (NFT) hydroponic is a model of hydroponic cultivation of plants by placing the roots in a shallow water layer. The water is circulated so as to resemble thin films and contains nutrients needed by plants. Movement of nutrient solution circulation but because of the encouragement of the pump, is also caused by the slope of the gutter pipes are used. Increasingly steep slope will create ripples that nutrient solution has the opportunity to add oxygen from the air. Oxygen is required for respiration in the roots that will produce energy, which is used to absorb water and nutrients. Thus, the efficiency of nutrient uptake will be high and production will increase. Therefore, in this study the slope of the gutter pipe that will be used is 1%, 3%, 5%, and 7%. The purpose of the study was to determine the effect of the slope of the gutter pipe on the growth and production of tomato plants. Analysis used to determine whether there is difference in the growth and production of different crops on slopes is ANOVA (Analysis of variances) in one direction because there is only one independent variable, followed by a test of Honestly Significant Difference (HSD) at 5% significance level. The results showed that there are differences in average growth and production of tomato plants using NFT gutter pipe slope is different. NFT gutter pipe slope is most excellent effect on plant growth (plant height) and the production of tomato plants (number of bunches of flowers per plant, number of fruits per cluster of flowers, and weight per fruit) is on a slope of 7%. The results for each crop is average plant height 176.5 cm, the average number of bunches of flowers per plant of 6.2, the average number of fruits per flower cluster 4.8 and an average weight of 45.2 g per fruit of tomato.

Keywords: NFT, slope, tomato, growth, production

Diterima: 8 Mei 2014, disetujui 23 Mei 2014

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat dikenal masyarakat. Rasa tomat adalah manis-manis segar yang dapat memberikan kesegaran pada tubuh, sehingga tomat banyak digemari oleh banyak orang. Cita rasa dan kelezatan tomat yang khas ini juga dapat menambah cita rasa dan kelezatan berbagai macam masakan dan minuman.

Tomat termasuk komoditi yang cukup strategis, karena hampir semua masyarakat Indonesia mengkonsumsinya. Prospek tomat ini cukup baik karena disamping dikonsumsi sebagai bahan makanan, juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri, seperti saus dan sambal.

Komoditas tanaman sayuran di Kabupaten Banjarnegara pada tahun 2011 yang mengalami kenaikan yaitu bawang daun, cabe rawit, wortel, bayam, kol/kubis, sawi, kacang panjang, dan ketimun. Sedang yang mengalami penurunan yaitu tomat, cabe besar, kentang, kangkung, buncis, dan petai. Rata-rata produksi tomat Kabupaten Banjarnegara dari tahun 2008 – 2011 berturut-turut 10,06 ton/ha, 7,82 ton/ha, 5,82 ton/ha, dan 4,98 ton/ha (Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara, 2012).

Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian (2011), perkiraan kebutuhan tomat nasional pada tahun 2012 adalah 920.567 ton. Dengan demikian, apabila produksi tomat Kabupaten Banjarnegara pada tahun 2012 diasumsikan sama dengan tahun 2011, maka kontribusi tomat Kabupaten Banjarnegara secara nasional hanya sebesar 0,11%.

Salah satu teknik budidaya tanaman tomat yang saat ini banyak digunakan untuk agribisnis adalah menggunakan sistem hidroponik. Berbagai metode hidroponik banyak digunakan untuk budidaya tanaman, salah satu diantaranya adalah *Nutrient Film Technique* (NFT), dimana larutan nutrisi dialirkan secara tipis (± 3 mm) sehingga menyerupai film.

Agar larutan nutrisi dapat mengalir maka dibutuhkan tekanan dari pompa. Disamping itu, pipa talang dari sistem hidroponik tersebut dibuat miring agar larutan nutrisi dapat tersirkulasi dengan baik. Permasalahannya adalah seberapa besarkah kemiringan pipa talang yang paling optimal.

Penetapan sistem hidroponik NFT pada penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh kemiringan talang terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat. Menurut Untung (2000), semakin miring pipa talangnya maka produktivitas tanaman semakin besar. Dalam penelitian ini kemiringan pipa talang dalam konstruksi hidroponik NFT yang diterapkan besarnya adalah 1%, 3%, 5%, dan 7%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemiringan pipa talang terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat memberikan informasi bagi masyarakat, petani dan pihak yang membutuhkan dalam pengembangan dan peningkatan usaha agribisnis budidaya tanaman tomat secara hidroponik NFT.

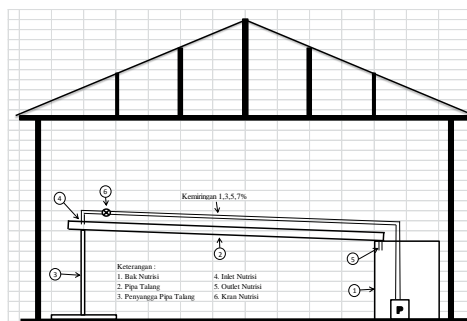
METODE

Penelitian dilakukan di Politeknik Banjarnegara, dalam suatu rumah kaca (*greenhouse*). Waktu penelitian dilakukan dari Maret 2013 sampai Juli 2013. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur plastik, pipa/talang, pipa pvc, kran air, selotip, lem pvc, pH meter, EC meter, NPK meter, termometer, bak larutan nutrisi, alat tulis, kamera, penggaris, meteran, kalkulator, pompa air akuarium, timbangan, selang plastik, ember, nampan, polybag, kabel roll. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumber air untuk penelitian, bibit tanaman tomat varietas Permata F1, pasir, arang sekam, pupuk makro dan mikro.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan konstruksi hidroponik NFT

- a. Konstruksi hidroponik NFT dibuat dalam rumah kaca dengan kemiringan 1%, 3%, 5%, dan 7% (Gambar 1).
- b. Bak nutrisi diletakkan pada posisi di ujung *outlet* pipa talang, dan di dalamnya terdapat pompa untuk mengalirkan larutan nutrisi.



Gambar 1. Skema hidroponik NFT

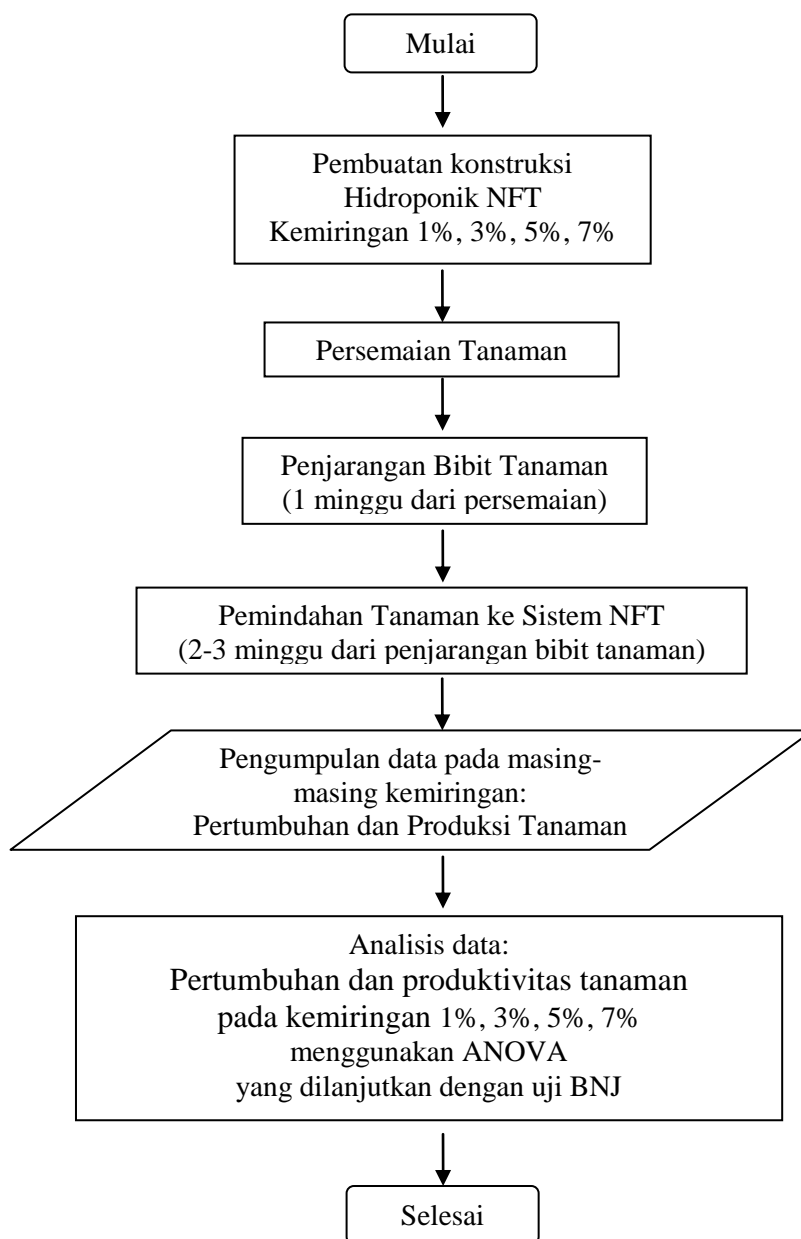
2. Persemaian tanaman
 - a. Disiapkan tempat persemaian berupa wadah plastik/nampan, yang diisi dengan media campuran pasir dan arang sekam dengan perbandingan 1:1 setinggi 3-4 cm.
 - b. Media dibasahi dengan air sampai lembab dan benih tomat ditaburkan di atas media dengan jarak yang tidak terlalu rapat.
 - c. Setelah berumur 2 minggu bibit dipindahkan ke tempat penjarangan tanaman yang berupa polybag dengan media campuran pasir dan arang sekam.
3. Pemandahan tanaman ke sistem hidroponik NFT
 - a. Bak nutrisi diisi dengan larutan nutrisi, yang merupakan campuran pupuk A dan B serta air sesuai dengan takaran dicampur merata.
 - b. Larutan nutrisi yang sesuai untuk budidaya tanaman sebaiknya mempunyai EC 1-1,5 mS/cm untuk pembibitan, 2,7 mS/cm untuk pertumbuhan vegetatif, dan 3,2-3,5 mS/cm untuk pertumbuhan generatif (Prayitno, 2009).
 - c. Pompa dihidupkan agar nutrisi mengalir di dalam pipa talang.
 - d. Tanaman dipindahkan dari persemaian ke pipa talang setelah berumur 2-3 minggu setelah penjarangan bibit tanaman.
 - e. Dilakukan pengamatan yang meliputi pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

Analisis Data

1. Pertumbuhan tanaman
Pertumbuhan tanaman diamati dengan mengukur tinggi tanaman.
2. Produktivitas tanaman
Produktivitas tanaman diamati dengan mengukur jumlah tandan bunga per tanaman, jumlah buah per tandan, dan berat per buah dalam setiap pipa talang setiap satu kali produksi untuk masing-masing kemiringan 1%, 3%, 5%, dan 7%.
3. Hasil pengukuran pertumbuhan dan produktivitas tanaman dibandingkan untuk kemiringan pipa talang NFT 1%, 3%, 5%, dan 7% menggunakan Anova (*Analysis of variances*) satu arah karena hanya ada satu variabel bebas, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.
4. Proses analisis data dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan pertumbuhan dan produksi tanaman tomat dari kemiringan pipa NFT yang berbeda.

5. Hipotesis yang digunakan adalah :
Ho = Kemiringan pipa NFT tidak mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman tomat
Ha = Kemiringan pipa NFT mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman tomat
6. Ho ditolak, apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$
7. Analisis sesudah Anova dilakukan jika Ho ditolak, jika Ho diterima maka analisis ini tidak perlu dilakukan.
8. Beberapa teknik analisis yang dapat digunakan antara lain Tukey's HSD, Bonferroni, Sidak, Scheffe, Duncan, dll. Tetapi yang populer dan sering digunakan adalah Tukey's HSD (Honest Significantly Difference) atau BNJ (Beda Nyata Jujur).

Diagram alir penelitian secara keseluruhan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman tomat diukur untuk periode 7 harian dari awal pertumbuhan sampai panen pada kemiringan pipa talang 1%, 3%, 5%, dan 7%. Besarnya rata-rata tinggi tanaman pada masing-masing kemiringan dan pipa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat pada masing-masing kemiringan pipa talang

No Tanaman	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada kemiringan :			
	1%	3%	5%	7%
1	96	140	183	185
2	150	163	174	185
3	157	175	152	176
4	174	165	153	183
5	157	176	152	168
6	150	107	165	167
7	140	125	182	186
8	143	155	172	172
9	130	160	163	168
10	137	165	164	175
Rata-rata keseluruhan	143,4	153,1	166,0	176,5

Analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tinggi tanaman pada kemiringan yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, atau ada perbedaan rata-rata tinggi tanaman tomat pada kemiringan pipa talang NFT yang berbeda. Hal ini berarti bahwa terdapat satu atau lebih dari rata-rata perlakuan kemiringan yang berbeda dengan lainnya.

Adanya perbedaan rata-rata tinggi tanaman tomat pada kemiringan pipa talang NFT yang berbeda menyebabkan analisis dilanjutkan menggunakan uji BNJ pada taraf nyata 5%, hasil analisis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis sesudah Anova untuk tinggi tanaman tomat

Perlakuan (X)	Rata-rata \bar{X}	Beda			BNJ 5%
		$(\bar{X}-X1)$	$(\bar{X}-X3)$	$(\bar{X}-X5)$	
X7	176,5 ^a	33,1	23,4	10,5	31,9869
X5	166,0 ^{ab}	22,6	12,9		
X3	153,1 ^{ab}	9,7			
X1	143,4 ^b				
Rata-rata keseluruhan	159,8				

Keterangan : Angka yang didampingi huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Interpretasi hasil analisis yang disajikan pada Tabel 2 adalah :

- 1) Tinggi tanaman tomat yang paling baik adalah pada kemiringan pipa talang 7% karena rata-rata tingginya tertinggi, sedang yang kurang baik adalah pada kemiringan 1% karena rata-rata tingginya terendah.
- 2) Kemiringan pipa talang NFT 1% memiliki rata-rata tinggi tanaman tomat yang berbeda nyata (signifikan) dengan kemiringan 7%, namun kemiringan 3% dan 5% tidak berbeda nyata

dengan kemiringan pipa talang NFT 7%. Sedang kemiringan pipa NFT 1%, 3% dan 5% memiliki rata-rata tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata.

Jumlah Tandan Bunga

Jumlah tandan bunga per tanaman tomat dihitung pada saat pemanenan dengan usia tanaman 120 hari setelah pemindahan dari pembibitan ke sistem NFT, untuk kemiringan pipa talang 1%, 3%, 5%, dan 7%. Besarnya rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman pada masing-masing kemiringan dan pipa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman pada masing-masing kemiringan pipa talang

No Tanaman	Rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman pada kemiringan :			
	1%	3%	5%	7%
1	3	5	6	5
2	2	3	4	10
3	4	2	6	8
4	3	4	6	7
5	4	3	3	6
6	3	3	5	5
7	2	2	4	5
8	3	5	4	6
9	4	4	5	5
10	2	3	5	5
Rata-rata keseluruhan	3,0	3,4	4,8	6,2

Analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah tandan bunga per tanaman pada kemiringan yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, atau ada perbedaan rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman tomat pada kemiringan pipa talang NFT yang berbeda. Hal ini berarti bahwa terdapat satu atau lebih dari rata-rata perlakuan kemiringan yang berbeda dengan lainnya.

Adanya perbedaan rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman tomat pada kemiringan pipa talang NFT yang berbeda menyebabkan analisis dilanjutkan menggunakan uji BNJ pada taraf nyata 5%, hasil analisis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis sesudah Anova untuk jumlah tandan bunga per tanaman

Perlakuan (X)	Rata-rata \bar{X}	Beda			BNJ 5%
		$(\bar{X} - X_1)$	$(\bar{X} - X_3)$	$(\bar{X} - X_5)$	
X7	6,2 ^a	3,2	2,8	1,4	2,2807
X5	4,8 ^{ab}	1,8	1,4		
X3	3,4 ^b	0,4			
X1	3,0 ^b				
Rata-rata keseluruhan	4,4				

Keterangan : Angka yang didampingi huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Interpretasi hasil analisis yang disajikan pada Tabel 4 adalah :

- 1) Jumlah tandan bunga per tanaman tomat yang paling baik adalah pada kemiringan pipa talang 7% karena rata-rata jumlah tandan bunga per tanamannya tertinggi, sedang yang kurang baik adalah pada kemiringan 1% karena rata-rata jumlah tandan bunga per tanamannya terendah.

- 2) Kemiringan pipa NFT 1% dan 3% memiliki rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman yang berbeda nyata (signifikan) dengan kemiringan 7%, namun kemiringan 5% tidak berbeda nyata dengan kemiringan pipa NFT 7%. Sedang kemiringan pipa NFT 1%, 3% dan 5% memiliki rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman yang tidak berbeda nyata.

Jumlah Buah

Jumlah buah per tandan bunga dihitung pada saat pemanenan dengan usia tanaman 120 hari setelah pemindahan dari pembibitan ke sistem NFT, untuk kemiringan pipa talang 1%, 3%, 5%, dan 7%. Besarnya rata-rata jumlah buah per tandan bunga pada masing-masing kemiringan dan pipa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah buah per tandan bunga pada masing-masing kemiringan pipa talang

No Tanaman	Rata-rata jumlah buah per tandan pada kemiringan :			
	1%	3%	5%	7%
1	4	4	5	6
2	3	3	4	6
3	2	3	3	5
4	2	3	4	4
5	2	2	3	4
6	2	3	4	4
7	2	3	4	5
8	3	3	3	3
9	2	3	3	5
10	2	2	3	6
Rata-rata keseluruhan	2,4	2,9	3,6	4,8

Analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah buah per tandan bunga pada kemiringan yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, atau ada perbedaan rata-rata jumlah buah per tandan bunga pada kemiringan pipa talang NFT yang berbeda. Hal ini berarti bahwa terdapat satu atau lebih dari rata-rata perlakuan kemiringan yang berbeda dengan lainnya.

Adanya perbedaan rata-rata jumlah buah per tandan bunga pada kemiringan pipa talang NFT yang berbeda menyebabkan analisis dilanjutkan menggunakan uji BNJ pada taraf nyata 5%, hasil analisis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis sesudah Anova untuk jumlah buah per tandan bunga

Perlakuan (X)	Rata-rata \bar{X}	Beda			BNJ 5%
		$(\bar{X} - X_1)$	$(\bar{X} - X_3)$	$(\bar{X} - X_5)$	
X7	4,8 ^a	2,4	1,9	1,2	1,4653
X5	3,6 ^{ab}	1,2	0,7		
X3	2,9 ^b	0,5			
X1	2,4 ^b				
Rata-rata keseluruhan	3,4				

Keterangan : Angka yang didampingi huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Interpretasi hasil analisis yang disajikan pada Tabel 6 adalah :

- 1) Jumlah buah per tandan bunga yang paling baik adalah pada kemiringan pipa talang 7% karena rata-rata jumlah buah per tandannya tertinggi, sedang yang kurang baik adalah pada kemiringan 1% karena rata-rata jumlah buah per tandannya terendah.
- 2) Kemiringan pipa NFT 1% dan 3% memiliki rata-rata jumlah buah per tandan bunga yang berbeda nyata (signifikan) dengan kemiringan 7%, namun kemiringan 5% tidak berbeda nyata dengan kemiringan 7%. Sedang kemiringan pipa NFT 1%, 3% dan 5% memiliki rata-rata jumlah buah per tandan bunga yang tidak berbeda nyata.

Berat Buah

Berat per buah ditimbang pada saat pemanenan dengan usia tanaman 120 hari setelah pemindahan dari pembibitan ke sistem NFT, untuk kemiringan pipa talang 1%, 3%, 5%, dan 7%. Besarnya rata-rata berat per buah pada masing-masing kemiringan dan pipa disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat (g) per buah pada masing-masing kemiringan pipa talang

No Tanaman	Rata-rata berat (g) per buah pada kemiringan :			
	1%	3%	5%	7%
1	22	41	46	51
2	31	43	52	64
3	29	30	35	43
4	40	39	30	50
5	25	33	50	56
6	36	26	30	35
7	28	32	31	34
8	34	29	39	29
9	32	26	29	49
10	23	30	32	41
Rata-rata keseluruhan	29,0	32,9	40,4	45,2

Analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan berat per buah pada kemiringan yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, atau ada perbedaan rata-rata berat per buah tomat pada kemiringan pipa talang NFT yang berbeda. Hal ini berarti bahwa terdapat satu atau lebih dari rata-rata perlakuan kemiringan yang berbeda dengan lainnya.

Adanya perbedaan rata-rata berat per buah tomat pada kemiringan pipa talang NFT yang berbeda menyebabkan analisis dilanjutkan menggunakan uji BNJ pada taraf nyata 5%, hasil analisis disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis sesudah Anova untuk berat per buah tomat

Perlakuan (X)	Rata-rata \bar{X}	Beda			BNJ 5%
		$(\bar{X}-X_1)$	$(\bar{X}-X_3)$	$(\bar{X}-X_7)$	
X7	45,2 ^a	10,14	7,51	5,38	1,2287
X5	40,4 ^{ab}	4,76	2,13		
X3	32,9 ^{ab}	2,63			
X1	29,0 ^b				
Rata-rata keseluruhan	36,9				

Keterangan : Angka yang didampingi huruf sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Interpretasi hasil analisis yang disajikan pada Tabel 8 adalah :

- 1) Berat per buah tomat yang paling baik adalah pada kemiringan pipa talang 7% karena rata-rata berat per buahnya tertinggi, sedang yang kurang baik adalah pada kemiringan 1% karena rata-rata berat per buahnya terendah.
- 2) Kemiringan pipa NFT 1% memiliki rata-rata berat per buah tomat yang berbeda nyata (signifikan) dengan kemiringan 7%, namun kemiringan 3% dan 5% tidak berbeda nyata dengan kemiringan pipa NFT 7%. Sedang kemiringan pipa NFT 1%, 3% dan 5% memiliki rata-rata berat per buah tomat yang tidak berbeda nyata.

Kemiringan pipa talang NFT yang semakin curam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Menurut Sutiyoso (2009), apabila kemiringan diperbesar, misalnya menjadi 7%, maka oksigenasi akan lebih tinggi. Oksigen diperlukan untuk proses respirasi pada akar yang akan menghasilkan energi. Energi tersebut digunakan untuk menyerap air dan hara. Dengan demikian, efisiensi penyerapan hara akan tinggi dan produksi akan naik, begitu pula kualitas produk.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata pertumbuhan dan produksi tanaman tomat dengan menggunakan pipa talang NFT yang berbeda. Kemiringan pipa talang NFT yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman) dan produksi tanaman tomat (jumlah tandan bunga per tanaman, jumlah buah per tandan bunga, dan berat per buah) adalah pada kemiringan 7%, dengan hasil untuk setiap tanamannya adalah rata-rata tinggi tanaman 176,5 cm, rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman 6,2, rata-rata jumlah buah per tandan bunga 4,8 dan rata-rata berat per buah tomat 45,2 g.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan rata-rata pertumbuhan dan produksi tanaman tomat dengan menggunakan pipa talang NFT yang berbeda. Kemiringan pipa talang NFT yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman) dan produksi tanaman tomat (berat tanaman) adalah pada kemiringan 7%. Hasil pertumbuhan dan produksi tanaman tomat pada kemiringan pipa talang NFT 7% untuk setiap tanamannya adalah rata-rata tinggi tanaman 176,5 cm, rata-rata jumlah tandan bunga per tanaman 6,2, rata-rata jumlah buah per tandan bunga 4,8 dan rata-rata berat per buah tomat 45,2 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara. 2012. Kabupaten Banjarnegara Dalam Angka 2012.
- Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. 2011. Produksi Tomat Nasional.
- Hidayati, N. dan Dermawan, R. 2012. Tomat Unggul. Cetakan I. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. 2011. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Cetakan XXXII. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prayitno, S. 2012. Nutrisi Hidroponik, Materi Pelatihan. Goodplant Indonesia. Yogyakarta.

Sapto Wibowo: Aplikasi Sistem Hidroponik NFT pada Budidaya Tanaman Tomat...

Rahmatia, D. dan Pitriana, P. 2006. Bercocok Tanam Tomat. Cetakan Pertama. Penerbit Azka Mulia Media. Jakarta.

Rukmana, R., 2005. Tomat dan Cherry. Cetakan ke-13. Tahun ke-12. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Susila, A. 2009. Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Bagian Produksi Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB.

Sutiyoso, Y. 2009. Hidroponik ala Yos. Cetakan III. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.

Untung, O. 2000. Hidroponik Sayuran Sistem NFT (*Nutrient Film Technique*). Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.