

Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Guano Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* var. *cerasiforme*)

Effect Of Concentration and Frequency Of Administration Of Guano Fertilizer On The Growth And Production Of Tomato Plants (*Solanum Lycopersicum* var. *cerasiforme*)

Sony Raharjo⁽¹⁾, Andriani Eko P. MS⁽²⁾

^{1,2}Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
sonyrahardjo95@gmail.com⁽¹⁾

Abstract - This study aims to determine the effect of the concentration and frequency of liquid guano fertilizer on the growth and production of tomato (*Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme*), conducted in Jiken Village, Tulangan District, Sidoarjo Regency, starting from January to March 2020. This experiment was arranged factorially using Randomized block design data analyzed using ragampa fingerprint at 5% level was repeated 3 times with the first factor, namely the concentration of liquid guano fertilizer consisting of no fertilizer, with a fertilizer concentration of 15ml / plant, with a fertilizer concentration of 20ml / plant, with a fertilizer concentration of 25ml / plants and with a fertilizer concentration of 30 ml / plant. The second factor was the frequency of the interval of guano liquid organic fertilizer, the frequency consisted of giving once a week from 7 DAS to 70 DAS, the frequency was given every 2 weeks from 14 DAS to 70 DAS. The variables observed were plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, number of fruit crops and fruit weight. The results of the study using a 5% variance analysis showed that the frequency of application treatment had a very significant effect on plant height, number of leaves, leaf area and stem diameter. However, there is an interaction between the concentration of liquid guano fertilizer on the number of fruits and fruit weight. The results of this study indicate that the treatment with 30 ml of guano fertilizer with a frequency of 2 weeks gave better growth and tomato production.

Keywords : *Tomato, liquid fertilizer concentration, application frequency*

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan frekuensi pupuk guano cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*), dilaksanakan di Desa Jiken Kecamatan Tulangan Kabupaten Sidoarjo, dimulai pada bulan Januari sampai Maret 2020. Percobaan ini disusun secara Faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 5% diulang sebanyak 3 kali dengan faktor pertama yaitu konsentrasi pupuk guano cair yang terdiri dari tanpa pupuk, dengan konsentrasi pupuk 15 ml/tanaman, dengan konsentrasi pupuk 20ml/tanaman, dengan konsentrasi pupuk 25ml/tanaman dan dengan konsentrasi pupuk 30ml/tanaman. Faktor kedua yaitu frekuensi interval pemberian pupuk organik cair guano, frekuensi terdiri atas pemberian 1 minggu sekali diberikan sejak 7 HST hingga 70 HST, Frekuensi diberikan pada 2 minggu sekali sejak 14 HST hingga 70 HST. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, jumlah buah pertanaman dan bobot buah. Hasil penelitian dengan menggunakan analisis sidik ragam 5% bahwa perlakuan Frekuensi aplikasi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan diameter batang. Namun terdapat interaksi perlakuan konsentrasi pupuk guano cair terhadap jumlah buah dan berat buah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian konsentrasi dengan 30ml pupuk guano dengan frekuensi 2 minggu sekali memberikan pertumbuhan dan produksi tomat lebih baik.

Kata Kunci : *Tomat, Konsentrasi pupuk cair, Frekuensi aplikasi*

I. PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan tanaman komoditas pertanian, mempunyai rasa manis dan asam, menjadikan tomat sebagai salah satu buah memiliki banyak penggemar. Bagi manusia tomat adalah kebutuhan dasar yang harus ada dalam kehidupan sehari-hari, maka setiap tahunnya kebutuhan tomat di Indonesia meningkat. Untuk meningkatkan produksi tomat salah satu caranya dengan cara memperluas lahan budidaya tomat dan teknik budidaya tomat. Tanaman tomat termasuk tanaman semusim yang berumur sekitar 3 sampai 4 bulan [1].

Dalam usaha meningkatkan kualitas produksi tomat dengan menggunakan aplikasi pupuk anorganik bukan langkah yang tepat dan baik, karena konsumen lebih suka produk pertanian yang bebas residu pestisida dan pupuk anorganik. Pupuk buatan seperti pupuk organik diharapkan aman untuk dikonsumsi dan menciptakan lingkungan yang sehat [2]. Pemupukan adalah salah satu komponen penting dalam usaha meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk guano merupakan pupuk yang berasal dari kotoran kelelawar yang mengandung nitrogen, fosfor dan potasium yang baik untuk mendukung pertumbuhan, merangsang pertumbuhan akar, memperkuat bagian batang dan kematangan pada buah. Kandungan pupuk guano yaitu Posfat (P) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan pada tanaman tomat. Kandungan posfat guano 2,12% dihitung sebagai P₂O₅. Nitrogen (N) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman dengan cepat. Kandungan nitrogen dalam guano berkisar antara 5,33% dan Kalium (K) Kalium berfungsi untuk merangsang kekuatan pada batang tanaman. Kandungan kalium dalam guano 1,04% sebagai K₂O [3]. Selain itu didalam pupuk guano cair ini terdapat kandungan mikroba seperti *Trichoderma* sp, *Rizhobium* dan *Pseudomonas* sp. yang berfungsi untuk meningkatkan kecepatan pertumbuhan tanaman, membantu tanaman dalam mengikat unsur N didalam tanah, dan mendegradasi berbagai jenis hidrokarbon. Namun dalam aplikasi pupuk guano juga harus memperhatikan frekuensi karena semakin sering frekuensi aplikasi pemberian pupuk guano yang diberikan ke tanaman maka, maka kandungan unsur hara pada tanaman juga semakin tinggi yang justru akan mengakibatkan timbul gejala kelayuan pada tanaman [4].

Ketersediaan unsur hara dalam tanah juga mempengaruhi beberapa faktor salah satunya adalah faktor konsentrasi pupuk yang tepat akan mempengaruhi hasil tanaman. Konsentrasi pupuk guano yang optimal akan berdampak pada kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Salah satu cara pengaplikasian pupuk guano cair adalah dengan cara menyemprotkan di ke tanah dan daun tanaman sesuai dengan masing-masing konsentrasi yang telah ditentukan. Upaya dalam menjaga ketersediaan unsur hara dalam tanah selain pemberian konsentrasi pupuk juga dapat melalui frekuensi waktu pemberian pupuk guano cair, cara pemberian pupuk dan bentuk pupuk yang di aplikasikan secara tepat [5].

II. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan selama 3 bulan mulai bulan Januari 2020 sampai bulan Maret 2020. Penelitian dilaksanakan di Desa Jiken, Tulangan-Sidoarjo dengan ketinggian ± 7 mdpl dengan PH 6,5.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu, benih tomat, tanah, air, pupuk kompos, pupuk guano cair dan tanah. Alat yang digunakan yaitu cangkul, sabit, timba, gembor, sprayer, penggaris, gunting, timbangan digital, meteran, kamera, bulpoint, kertas label.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) disusun secara faktorial, terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu konsentrasi pupuk guano cair dan frekuensi interval waktu pemberian.

Faktor pertama dalam percobaan ini adalah konsentrasi pupuk guano cair yang terdiri dari 5 perlakuan.

- (K0) = tanpa pupuk
- (K1) = pupuk 15ml / tanaman polybag
- (K2) = Pupuk 20ml / tanaman polybag
- (K3) = Pupuk 25 ml /tanaman polybag
- (K4) = pupuk 30 ml / tanaman polybag

Faktor kedua adalah frekuensi interval pemberian pupuk organik cair guano terdiri dari 2 macam yaitu :

- (1.) F1 = satu minggu sekali, diberikan sejak tujuh hari setelah tanam 7 HST hingga 70 HST
- (2.) F2 = dua minggu sekali diberikan sejak 14 HST hingga 70 HST

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Pupuk Guano Cair

Menyiapkan pupuk guano cair sesuai aturan pemakaian untuk perlakuan ketanaman tomat.

2. Media Tanam dan Penanaman

Media tanam terdiri dari tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1 menggunakan tanah pilihan (jiken) yang sudah bersih dari gulma. Kemudian tanah diaduk merata lalu dimasukkan kedalam polybag ukuran 40x20cm serta diberi label sesuai dengan perlakuannya, benih tomat yang telah di semai lalu di pindahkan kedalam polybag. Polybag diberilabel sesuai dengan kode masing-masing perlakuan.

3. Aplikasi Pupuk Guano Cair

Aplikasi pupuk guano cair dengan cara mengaplikasikan pupuk sesuai dengan taraf perlakuan. Aplikasi pupuk guano cair dilakukan sesuai dengan konsentrasi takaran yang telah ditentukan. Kemudian tanaman bisa di pindahkan ke polybag dan pupuk guano cair diaplikasikan pada masing-masing perlakuan. 7hst dan 14hst. Aplikasi frekuensi dilakukan saat tanaman sudah dipindahkan ke polybag sesuai dengan taraf perlakuan 1 minggu sekali perlakuan dalam waktu pagi dan sore pada umur 21 hst dan 35 hst dan di ulang kembali.

E. Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam percobaan ini adalah sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman (cm)
Pengamatan mrngukur tinggi batang utama mulai dari atas tanah sampai ujung tanaman.
2. Jumlah daun (helai)
Pada pengamatan jumlah daun, perhitungan dimulai dari daun yang telah sempurna.
3. Luas daun (cm)
Pada pengamatan luas daun dilakukan dengan menggunakan aplikasi pengukur luas daun.
4. Diameter batang (mm)
Pengamatan dilakukan dengan jangka sorong mengukur diameter batang 3 cm dari tanah
5. Jumlah buah pertanaman (buah)
Perhitungan dilakukan dengan menghitung seluruh hasil jumlah buah.
6. Bobot buah (gr)

Perhitungan dilakukan dengan timbangan digital untuk mengetahui bobot buah.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf uji 5% dan 1 %. Apabila hasil analisis ragam berbeda nyata dan sangat nyata dilanjutkan dengan data uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan

1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi pada perlakuan konsentrasi dan frekuensi terhadap pupuk guano pada semua umur tinggi tanaman. Pada perlakuan pupuk guano umur 14 HST tidak berpengaruh nyata, namun terdapat pengaruh nyata pada umur 28 HST, berpengaruh sangat nyata pada umur 42, 56 dan 70 HST. Pada perlakuan konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh pada semua tinggi tanaman. Pada perlakuan frekuensi pada umur 14 HST tidak berpengaruh nyata, namun terdapat pengaruh nyata pada umur 28 HST, berpengaruh sangat nyata pada umur 42,56 dan 70HST. Dilakukan uji BNJ 5 % maka data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Konstrasi dan frekuensi pupuk guano terhadap tinggi tanaman (cm)

Perlakuan	Umur				
	14HST	28HST	42 HST	56HST	70 HST
K0	12,58	28,25	55,17	70,67	84,17
K1	10,75	24,92	44,67	61,33	79,33
K2	12,00	28,33	45,50	65,00	82
K3	10,33	29,83	55,83	75,50	93,67
K4	11,07	34,65	61,00	90,83	114,5
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
F1	11,73a	31,36a	52,93a	71,47a	89,47a
F2	10,97b	27,03b	51,93b	73,87b	92,00b
BNJ 5%	2,28	6,32	9,04	10,84	8,89

Keterangan : tidak berbeda nyata (tn)

Hasil uji BNJ 5% bahwa umur perlakuan pupuk guano pada konsentrasi K0, K1, K2, K3, dan K4 tidak berbeda nyata pada semua umur. Pada perlakuan frekuensi F1 dan F2 menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata, rerata tertinggi pada F2 yaitu 92,00 dan disusul F1 dengan rerata 89,47.

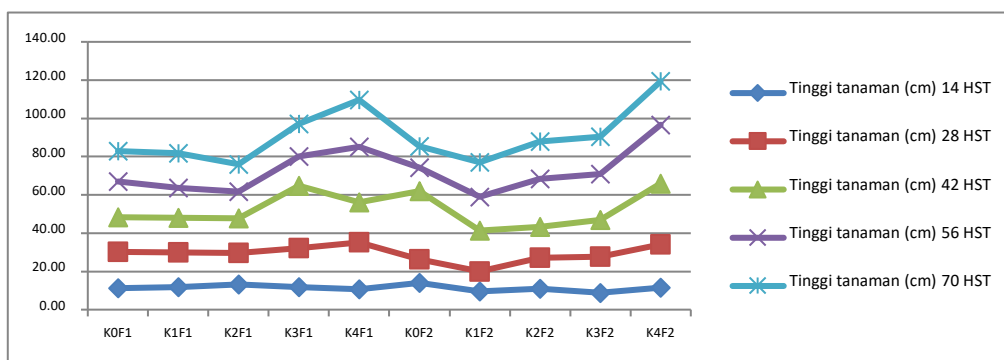
Tabel 3. Pengaruh Frekuensi pupuk guano terhadap rerata tinggi tanaman 7-70 HST

Perlakuan	7 HST Δ	14 HST Δ	21 HST	28 HST Δ	35 HST Δ
F1	6,87	11,73	21,83	31,36	42,43
F2	5,77 -16,02%	10,97 -6,48%	20,87 -4,43%	27,03 -13,80%	40,63 -4,24%
BNJ 5%	0,72	2,28	4,27	6,32	7,00

Perlakuan	42 HST Δ	49 HST Δ	56 HST Δ	63 HST Δ	70 HST Δ
F1	52,93	62,73	71,47	79,27	89,47
F2	51,93 -1,89%	65,00 3,61%	73,87 3,36%	81,93 3,36%	92,00 2,83%
BNJ 5%	9,04	9,12	10,84	10,67	8,89

Δ = peningkatan (+) atau penurunan (-) terhadap kontrol F1; tn = tidak nyata

Secara keseluruhan pola pertumbuhan tinggi tanaman antar perlakuan disajikan pada Gambar 3. Pada umur 7- 42 HST tanaman membutuhkan jumlah pupuk lebih banyak untuk menunjang pertumbuhan vegetatif. Dan dapat dilihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman terbaik sesuai dengan pemberian pupuk guano pada umur 49 HST mengalami kenaikan yaitu 3,61 sedangkan pada umur 56 HST dan 63 HST mengalami penurunan yang stabil yaitu 3,36 namun pada umur 70 HST tidak terjadi kenaikan karena sudah memasuki masa pematangan buah. Ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman disebabkan oleh berkurangnya kompetisi yang menyebabkan tanaman mampu memkasikmalkan pembelahan sel secara meristem (sel muda) sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih tinggi seiring bertambah umur tanaman [6].



Gambar 2. Pola pengaruh perlakuan Frekuensi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman akibat pemberian pupuk guano 14-70 HST. Grafik diambil dari Frekuensi (F2) karena efisien waktu pemberian berbeda nyata sehingga tinggi tanaman terlihat jelas perbedaannya.

2. Diameter Batang

Hasil analisa ragam perlakuan konsentrasi dan frekuensi pupuk guano tidak menunjukkan interaksi pada semua umur diameter batang. Pada perlakuan konsentrasi pupuk guano tidak menunjukkan pengaruh pada semua umur. Perlakuan frekuensi menunjukan pengaruh nyata pada umur tanaman 28 HST dan pengaruh frekuensi sangat nyata pada umur 56 dan 70 HST. Setelah dilakukan uji BNJ 5% maka data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pupuk guano terhadap diameter batang (mm).

Perlakuan	Umur				
	14HST	28HST	42 HST	56HST	70 HST
K0	3,52	7,05	8,68	9,45	10,48
K1	3,40	6,28	8,47	9,37	10,67
K2	3,92	7,57	9,07	9,87	11
K3	3,60	6,97	8,62	9,68	10,92
K4	3,67	7,30	8,88	10,50	12,27
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
F1	3,39a	6,78a	8,5a	9,51a	10,91a
F2	3,85b	7,29b	8,99b	10,04b	11,17b
BNJ 5%	0,44	0,66	0,45	2,13	0,42

Keterangan : tidak berbeda nyata (tn)

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi KO, K1, K2, K3 dan K4 tidak berbeda nyata pada semua umur diameter batang. Namun perlakuan frekuensi menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata terhadap diameter batang dengan F2 yang mempunyai nilai rerata tertinggi sebesar 11,17 dan kemudian F1 sebesar 10,91. Adanya peningkatan respon (tanggap) pemberian F2 dalam hal diameter batang pada umur 21-70HST. Penambahan diameter sangat nyata terjadi pada 56 dan 70 HST, namun ada juga pertumbuhan nyata pada 28. Berikut ini adalah pertumbuhan diameter batang disajikan dalam Tabel 5

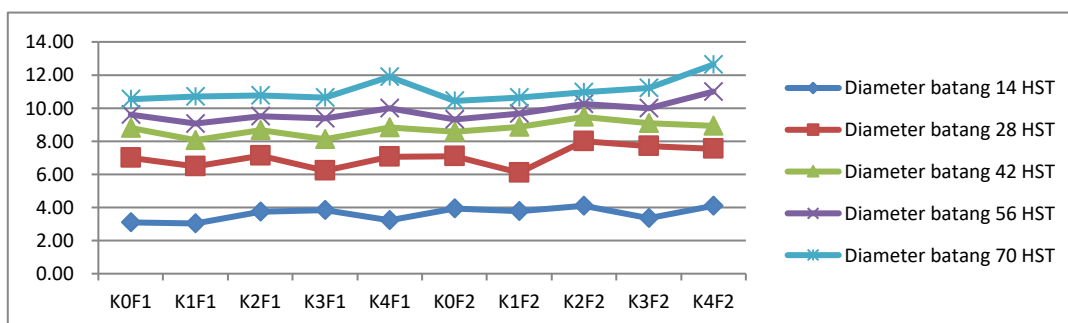
Tabel 5. Pengaruh Frekuensi pupuk guano terhadap pertumbuhan diameter batang umur 7-70 HST.

Perlakuan	7 HST Δ	14 HST Δ	21 HST Δ	28 HST Δ	35 HST Δ
F1	2,66	3,39	4,57	6,78	7,65
F2	2,55 -4,26%	3,85 13,78%	5,08 11,08%	7,29 7,47%	8,31 8,72%
BNJ 5%	0,33	0,44	0,54	0,66	0,50

Perlakuan	42 HST Δ	49 HST Δ	56 HST Δ	63 HST Δ	70 HST Δ
F1	8,50	9,13	9,51	10,02	10,91
F2	8,99 5,73%	9,73 6,50%	10,04 5,61%	10,63 6,12%	11,17 2,44%
BNJ 5%	0,45	0,44	2,13	0,41	0,42

Δ = peningkatan (+) atau penurunan (-) terhadap kontrol F1; tn = tidak nyata

Secara keseluruhan pola pertumbuhan diameter batang tanaman antar perlakuan disajikan pada Gambar 3. Dapat dilihat bahwa perlakuan Frekuensi (F2) rerata yang tertinggi didapat pada umur 70HST yaitu 11,17. Sedangkan rerata yang terendah dihasilkan perlakuan F2 pada umur 7 HST yaitu 2,55.



Gambar 3. Pola rerata pertambahan diameter batang sesuai umur 14-70 HST akibat perlakuan pemberian pupuk guano.

Sejauh ini dalam perlakuan konsentrasi pada diameter batang dalam pemberian pupuk guano belum menunjukkan pengaruh namun terlihat akan perubahan batang yang mengalami penambahan diameter akibat pengaruh waktu pemberian frekuensi. Pupuk guano dapat meningkatkan pertumbuhan diameter batang. Hal ini karena fosfor dalam pupuk guano berperan dalam pembentukan sel dan juga berperan dalam pembentukan jaringan meristem [7].

3. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada perlakuan konsentrasi dan frekuensi pupuk guano pada luas daun tidak menunjukkan inetraksi pada semua umur tanaman. Pada perlakuan konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh pada semua umur jumlah daun. Pada perlakuan frekuensi tidak berpengaruh nyata pada umur 28 HST, namun berpengaruh nyata pada umur 14 dan 42 HST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 56 dan 70 HST. Setelah di lakukan uji BNJ 5% maka data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pupuk guano terhadap jumlah daun umur 14-70 HST.

Perlakuan	Umur				
	14HST	28HST	42 HST	56HST	70 HST
K0	27,00	98,33	145,83	176,17	208,33
K1	30,00	92,50	143,33	173,67	214,33
K2	34,00	108,33	166,67	198,83	239,17
K3	34,83	100,83	157,33	190,67	233
K4	31,67	102,17	151,67	211,83	281,83
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
F1	31,40	97,27a	146,00a	185,40a	230,87
F2	31,60b	103,60b	159,93b	195,07	239,80b
BNJ 5%	5,39	14,70	15,17	13,44	13,5

Keterangan : tidak berbeda nyata (tn)

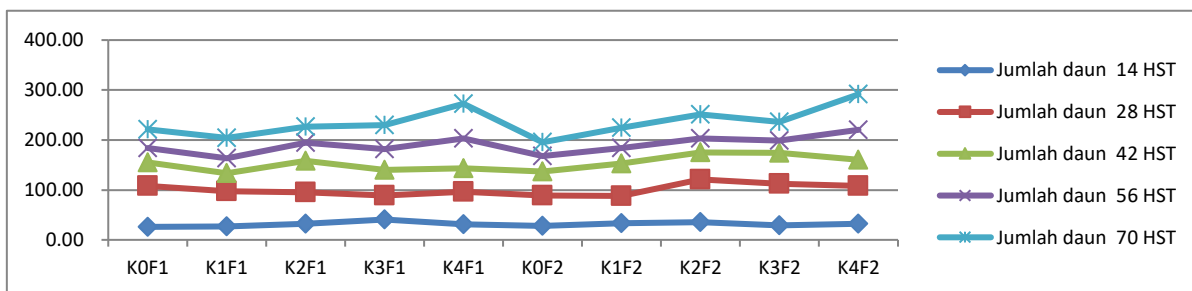
Hasil uji BNJ 5% bahwa perlakuan konsentrasi KO, K1, K2, K3 dan K4 tidak berpengaruh nyata pada semua umur tanaman. Namun pada perlakuan frekuensi pupuk guano menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata.

Tabel 7. Pengaruh Frekuensi terhadap jumlah daun pada umur 7-70HST

Perlakuan	7 HST Δ	14 HST Δ	21 HST Δ	28 HST Δ	35 HST Δ
F1	15,40	31,40	55,67	97,27	123,27
F2	16,80	31,60	63,40	103,60	131,80
BNJ 5%	2,75	5,39	10,65	14,70	12,05
Perlakuan	42 HST Δ	49 HST Δ	56 HST Δ	63 HST Δ	70 HST Δ
F1	146,00	167,13	185,40	207,07	230,87
F2	159,93	179,27	195,07	213,60	239,80
BNJ 5%	15,17	13,37	13,44	14,29	13,50

Δ = peningkatan (+) atau penurunan (-) terhadap kontrol F1; tn = tidak nyata

Dari grafik gambar 7. Dapat dilihat pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan Frekuensi (F) rerata tertinggi pada F2 pada umur 70 HST yaitu 239,80. Sedangkan rerata terendah dihasilkan pada perlakuan F1 pada umur 7 HST yaitu 15,40.



Gambar 4. Grafik Perkembangan Jumlah Daun pada Tanaman Tomat terhadap pemberian Pupuk Guano umur 14-70HST.

4. Luas Daun

Hasil analisa ragam perhitungan luas daun menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dan frekuensi pupuk guano tidak menunjukkan inetraksi pada semua umur tanaman. Pada perlakuan konsentasi pupuk guano tidak menunjukkan pengaruh pada semua umur luas daun. Perlakuan frekuensi pupuk guano tidak berpengaruh nyata pada umur 14, 28 dan 42 HST namun berpengaruh sangat nyata pad umur 56 dan 70 HST. Setelah diuji BNJ 5% maka data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Konsentrasi dan frekuensi pupuk guano terhadap luas daun umur 14-70 HST.

Perlakuan	Umur				
	14HST	28HST	42 HST	56HST	70 HST
K0	5,57	18,40	21,97	24,45	25,86
K1	4,62	18,27	22,88	25,55	27,19
K2	6,32	17,25	21,20	24,72	26,33
K3	5,85	16,63	21,07	25,77	27,48
K4	6,42	18,82	25,03	30,23	32,85
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
F1	6,25a	18,97a	23,88a	27,23a	28,76a
F2	5,25b	16,77b	20,98b	25,05b	29,00b
BNJ 5%	1,45	3,45	3,18	2,30	2,23

Keterangan : berbeda tidak nyata (tn)

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk guano KO, K1, K2, K3 dan K4 tidak berbeda nyata pada semua uumur tanaman. Namun justru perlakuan frekueansi menunjukkan pengaruh pada umur tanaman 56 dan 70 HST dengan rerata tertinggi sebesar .

Dari data tabel dibawah menunjukkan hasil negatif (-) itu berarti F1 interval waktu memberikan respon tanaman terhadap luas daun lebih kuat dibandingkan F2. Pertumbuhan luas daun juga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan berupa intensitas cahaya dan aerasi tanah yang sangat menunjang menunjukkan bagi pertumbuhan luas daun. Pertumbuhan luas daun akan berhenti pada kondisi tertentu jika daun telah mencapai batas maksimal ukuran. Secara fisiologis daun mempunyai pertumbuhan yang terbatas, artinya tidak terus menerus bertambah bila telah mencapai bentuk dan ukuran lebar [8].

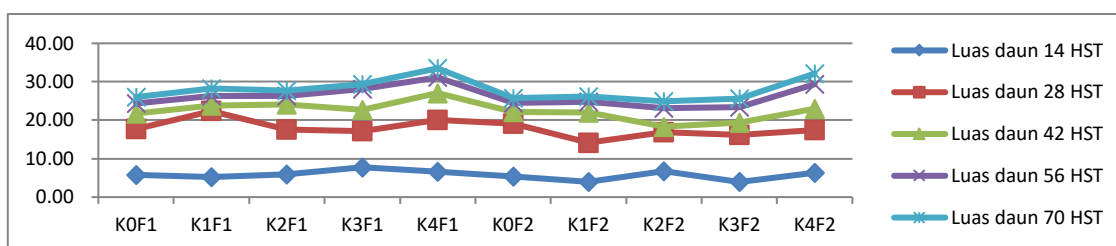
Tabel 9. Pengaruh (F) frekuensi pupuk guano terhadap luas daun dari umur 7-70 HST

Perlakuan	7 HST Δ	14 HST Δ	21 HST Δ	28 HST Δ	35 HST Δ
F1	1,71	6,25	11,39	18,97	22,77
F2	1,68 -1,95%	5,25 -15,99%	10,47 -8,07%	16,77 -11,60%	19,69 -13,50%
BNJ 5%	0,45	1,45	2,89	3,45	3,24

Perlakuan	42 HST Δ	49 HST Δ	56 HST Δ	63 HST Δ	70 HST Δ
F1	23,88	25,05	27,23	28,14	28,76
F2	20,98 -12,14%	22,97 -8,33%	25,05 -8,00%	26,00 -7,61%	29,00 -0,86%
BNJ 5%	3,18	2,80	2,30	2,29	2,23

Δ = peningkatan (+) atau penurunan (-) terhadap kontrol F1; tn = tidak nyata;

Dapat dijelaskan bahwa F1 lebih tinggi dari F2 karena F1 sebagai pembanding, maka jika hasil pengamatan luas daun (-) artinya terdapat penurunan terhadap F1. Dalam hal ini dapat dilihat pada tabel 9 respon paling tinggi terhadap luas daun adalah F1 sedangkan respon lebih rendah adalah F2 pada pengamatan luas daun.



Gambar 5. Grafik perkembangan luas daun akibat pemberian pupuk guano dari umur 14-70HST.

5. Jumlah Buah

Hasil analisa ragam pada variabel jumlah buah perlakuan konsentrasi dan frekuensi pupuk gauno menunjukkan interaksi nyata. Perlakuan konsentrasi menunjukkan nyata dan perlakuan frekuensi menunjukkan pengaruh sangat nyata. Akumulasi jumlah buah tomat masing-masing menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0.01$) dan nyata ($p < 0.05$). Selain itu interaksi diantara F dan K ternyata nyata ($p < 0.05$) dalam hal akumulasi jumlah buah tomat. Adapun rerata pengaruh interaksi antara F dan K terhadap akumulasi jumlah buah tomat disajikan pada Tabel 10.

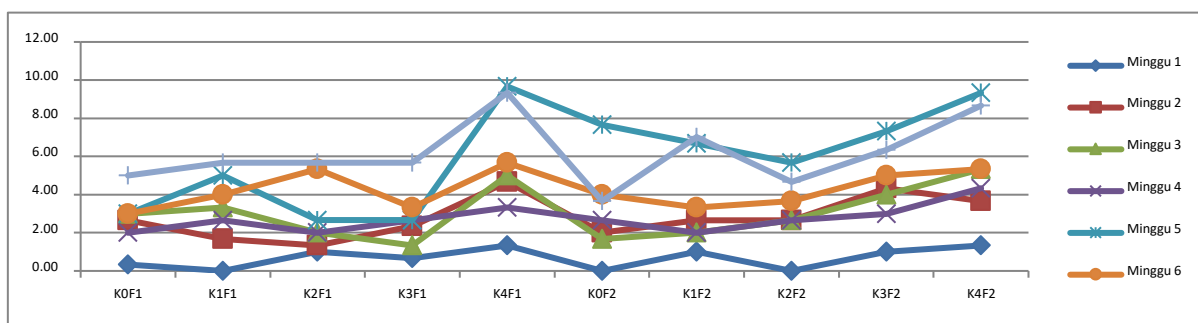
Tabel 10. Pengaruh interaksi Frekuensi dan Konsentrasi terhadap akumulasi jumlah buah tomat.

F	K								BNJ 5%	
	K0	K1		K2		K3		K4		
F1	14,00 A	a	16,67 A	b	14,33 A	a	13,00 A	a	29,67 A	C
F2	18,00 A	a	17,67 A	a	17,33 A	a	24,67 B	b	31,33 A	C
BNJ 5%	4,91									

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama secara horizontal dan kapital secara vertikal yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata.

Dinamika produksi buah tomat mulai saat pertama hingga minggu ketujuh periode panen terasji pada Gambar 6.

Gambar 6. Dapat dilihat bahwa jumlah buah dengan rerata tertinggi adalah 31,33 pada perlakuan K4F2 dan disusul dengan K4F1 dengan rerata tertinggi 29,67. jumlah buah maksimal didapat pada masa panen minggu ke-5 dan ke-7. Sedangkan rerata yang terendah didapat pada perlakuan K3F1 adalah 13,00.



Gambar 6. Pola pertambahan jumlah buah dilihat dari grafik tabel pertumbuhan paling optimal pada minggu kelima.

6. Bobot Buah

Dari hasil analisis ragam pada aplikasi konsentrasi dan frekuensi pupuk guano terdapat interaksi nyata terhadap akumulasi berat buah tomat. masing-masing menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0.01$) dan nyata ($p < 0.05$) (Tabel 11). Selain itu interaksi diantara F dan K ternyata nyata ($p < 0.05$) dalam hal akumulasi jumlah buah tomat. Dengan semakin banyak jumlah buah yang dipanen walaupun memiliki bobot buah segar perbuah yang kecil maka hasil panen yang didapat meningkat. Jumlah buah panen dapat menjadi penyebab peningkatan hasil panen karena unsur K pada tanaman tercukupi. Pada fase generatif dari terbentuknya buah seperti jumlah buah dan berat buah tentu saja tidak lepas dari peranan unsur hara yang terdapat pada tanah dan penambahan pupuk. Pada fase ini unsur hara makro P dan K berperan aktif. Sebab unsur P berfungsi mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Unsur K berfungsi memperkuat bagaian tubuh tanaman seperti daun, bunga dan buah tidak muda gugur, meningkatkan daya tanaman terhadap kekeringan dan penyakit serta meningkatkan mutu biji [9].

Tabel 11. Pengaruh interaksi Frekuensi dan Konsentrasi terhadap akumulasi berat buah tomat

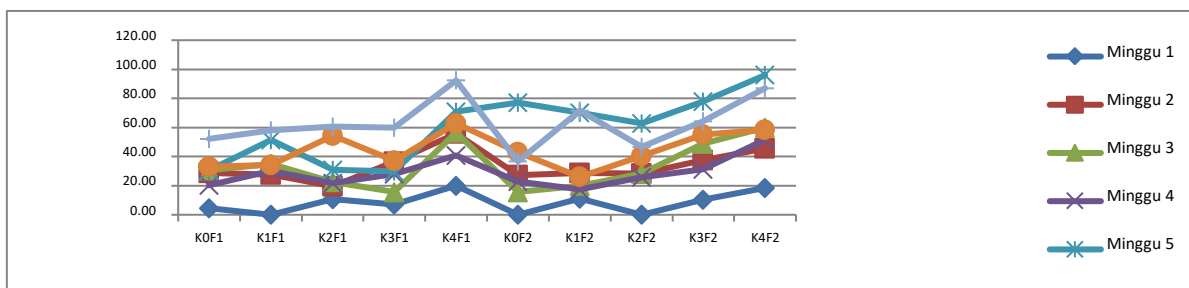
F	K					BNJ 5%
	K0	K1	K2	K3	K4	
F1	155,00 A	180,33 b	160,00 Ab	150,00 A	316,67 C	23,21
F2	196,00 A	197,00 a	188,33 A	274,00 b	320,00 C	
BNJ 5%	52,89					

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama secara horizontal dan kapital secara vertikal yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata.

Pada gambar 7, dapat dilihat bahwa berat buah tomat K0F1 dengan berat buah 155,00 lebih baik daripada K3F1 dengan berat 150,00 namun masih lebih besar dengan berat buah K0F2 yang menunjukkan hasil 196,00 hasil tertinggi berat buah didapat pada perlakuan K4F2 yaitu dengan 320,00 hasil panen optimal didapat pada panen minggu kelima dan tidak beda jauh hingga minggu ketujuh.

Terjadinya pengaruh pemberian pupuk guano terhadap bobot buah diduga karena ada pengaruh unsur P yang tinggi pada pupuk guano. Unsur fosfor berguna untuk merangsang pembentukan bunga, buah dan

biji, serta mempercepat pembentukan dan pematangan buah [10]. Terjadinya interaksi konsentrasi dan frekuensi pupuk guano pada bobot buah menunjukkan pengaruh nyata hal ini pupuk guano memiliki pengaruh lambat pada terhadap pertumbuhan, sehingga hasil yang diperoleh belum dapat menunjukkan hasil yang berbeda nyata. [11] yang menyatakan bahwa pupuk organik mempunyai perbedaan yang besar dibandingkan dengan pupuk kimia baik ditinjau dari respon terhadap tanaman. Fosfat mempunyai peranan penting dalam metabolisme tanaman, penghasil energi, dan mendorong pertumbuhan akar. Karena dengan meluasnya jumlah perakaran pada tanaman akan berpengaruh pada unsur hara yang diserap sehingga pertumbuhan dan produksi pada tanaman akan menjadi lebih baik.



Gambar 7. Pola berat buah tomat keseluruhan dari minggu 1-7 ketika panen. Pada minggu ke-5 menunjukkan berat buah lebih baik karena hampir semua perlakuan buah dipanen bersama.

B. Pembahasan

Dari data pengamatan pupuk guano dengan menggunakan konsentrasi dan frekuensi dalam pemberiaanya terdapat pengaruh F (frekuensi) dalam perlakuan tinggi tanaman. Dapat dilihat dari pengamatan K4F1 dan K4F2 lebih baik. Dan K1F2 memiliki hasil paling rendah dibandingkan kontrol KOF1. Begitu pula yang terjadi pada pengamatan diameter batang, jumlah daun, luas daun, jumlah buah, dan berat buah terdapat perlakuan F (frekuensi). Dari hasil tersebut pengaruh frekuensi(F) pada pemberian pupuk guano menunjukkan pengaruh dibandingkan dengan konsentrasi yang diberikan pupuk guano ketanaman. Penggunaan dosis pupuk yang tepat dapat berpengaruh pada respon pertumbuhan dan produksi pada tanaman.

Pemberian pupuk guano berpengaruh nyata pada pada semua varibel pengamatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, jumlah buah dan berat buah. Karena kandungan didalam pupuk guano berguna untuk pertumbuhan tanaman yaitu 8-13% N, 5-12% P, 1,5-2% K; 7,5-11%Ca, 0,5-1% Mg, dan 2-3,5% S. (Sufardi, 2012). Kandungan pupuk guano paling tinggi adalah unsur N yang berperan mempercepat laju pertumbuhan untuk meningkatkan produksi tomat. Kemudian unsur pendukung seperti P yang membantu dalam mempercepat pembungaan, biji dan buah. Unsur K membantu merangsang pertumbuhan akar, batang, dan pembentukan biji. Unsur Ca (kalsium) berperan dalam mengeraskan batang tanaman menjadi kuat dan merangsang pembentukan bulu akar. Unsur Mg (magnesium) membantu dalam proses penyedia protein yang dibutuhkan tanaman seperti karbohidrat lemak dan protein. Unsur terakhir yaitu S mempunyai peran dalam pembentukan anakan. Dengan ketersediaan unsur hara yang seimbang dan pemberian pupuk yang pas akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman tomat. Kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk guano mampu meningkatkan kadar N-total yang fungsi utamanya sebagai bahan kloril serta mengatur distribusi hasil fotosintesis sehingga menyebabkan banyaknya jumlah daun pada tanaman terutama pada luas daun [12].

Daun adalah tempat berlangsungnya fotosintesis dengan bantuan energi sinar matahari, saat proses fotosintesis tanaman menghasilkan karbohidrat yang berguna untuk pembentukan sel tanaman, jaringan tanaman, organ tanaman, untuk mengetahui penambahan luas daun dapat dilihat dari permukaan daun dan bentuk daun yang paling besar itu menjadi pertanda efek dari pemberian pupuk. Pemberian pupuk melalui daun harus memperhatikan waktu tidak boleh asal memberikan karena akan berdampak pada penguapan dan tidak diserap oleh tanaman, pemberian biasanya dilakukan pada pagi hari atau sore hari dengan memperhatikan konsentrasi pupuk yang diberikan. Dalam hal jumlah buah dan berat buah pupuk guano menunjukkan pengaruh yang nyata karena diduduga ada pengaruh unsur N dan P yang tinggi pada pupuk guano. Unsur fosfor dan nitrogen berguna untuk merangsang pertumbuhan bunga, buah dan biji serta dapat mempercepat pembentukan dan pematangan buah [10].

IV KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi dan frekuensi terjadi inetraksi nyata terhadap pemberian pupuk guano pada variabel jumlah buah dan bobot buah. Kemudian perlakuan konsentrasi pupuk guano cair tidak berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun. Dan juga pada perlakuan frekuensi terhadap penggunaan pupuk guano ke tanaman tomat menunjukkan pengaruh nyata untuk variabel pengamatan tinggi tanaman dibuktikan pada pengamatan terakhir umur 70 HST yang mencapai tinggi 119,33 cm peralakuan K4F2

B. Saran

Saran yang dapat dijadikan masukan sebagai penelitian lanjutan dan kritik untuk penulis berdasarkan kesimpulan diatas yaitu; (1) Perlu adanya penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang sama untuk melihat hasil yang berbeda dengan menggunakan tanaman lainnya; (2) Langkah baiknya frekuensi pemberian pupuk guano diberikan 2 minggu sekali supaya terasa efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surtinah. 2007. Kajian Tentang Hubungan Pertumbuhan Vegetatif dengan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mil). Jurnal Ilmiah Pertanian, 4 (1): Hal 1-9.
- [2] Desiana, D dan Rahmah, A. N. 2011. Perbandingan Berbagai Macam Jenis Pupuk Pada Pertumbuhan Tanaman Tomat. Jurusan Teknik Kimia FTIITS.
- [3] Rasantika, M. S. 2009. Guano Kotoran Burung yang Menyuburkan. Kompos Gramedia. 9 Juli 2009. Jakarta.
- [4] Suwandi dan Nurtika N 1987. Pengaruh Pupuk Biokimia Sari Humus pada Tanaman Kubis. Buletin Penelitian Hortikultura 15 (20), 213-218.
- [5] Bastari, T. 2006. Penerapan Anjuran Teknologi Untuk Meningkatkan Efisiensi Pupuk. Pusat Penelitian Tanah dan Agrikolomat Badan Litbang Pertanian Bogor.
- [6] Riadi, Sugeng. 2009. Pengaruh Jarak Tanam dan Macam Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau. Fakultas Unusida. Lamongan.
- [7] Bernadius Y. Wahyu Wiryanto. 2002. Bertanam Cabai di musim Hujan. Penabar Swadaya. Jakarta. 112 P.
- [8] Nurhayati. 1987. Fisiologi Tanaman Kedelai. Media Tani. Jakarta.

- [9] Lingga dan Marsono. 2007. Edisi Revisi. Petunjuk Penggunaan Pupuk . PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- [10] Winarso , S. 2005 Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media Yogyakarta.
- [11] Hasibuan, B.E., 2006. Ilmu Tanah.USU Press.Medan.
- [12] Dikdik, T . 2014. Fungsi Utama Hara N.MediaTanam.