

Fertigasi Pada Hidroponik Wick Dengan Pupuk Organik Cair Kotoran Sapi Untuk Tanaman Cabai

(Fertigation in Wick Hydroponic System with Liquid Cow Dung for Chili Plants)

Renaldy S Mamangkey, Dedie Tooy, Daniel P M Ludong*

Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian UNSRAT
Manado, 95115

*Email korespondensi: mantilenpd@yahoo.com

(Article History: Received Feb 27, 2023; Revised April 20, 2023; Accepted July 24, 2023)

ABSTRAK

Cabai (*Capsicum annum L.*) adalah salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di sebagian wilayah di Indonesia. Produktivitas tanaman cabai mengalami penurunan yang diakibatkan oleh penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan. Pemupukan menggunakan pupuk organik cair dari kotoran sapi adalah salah satu usaha untuk meminimalisir penggunaan pupuk anorganik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aplikasi nutrisi POC dari kotoran sapi dalam sistem fertigasi hidroponik wick (sumbu) untuk perkembangan tanaman cabai. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan air tanaman (evapotranspirasi) dan perkembangan tanaman cabai secara hidroponik dengan perbedaan pemberian konsentrasi nutrisi pupuk organik cair dari kotoran sapi. memberikan pengaruh yang berbedah disetiap perlakuan. Perlakuan optimal dari pemberian konsentrasi nutrisi pupuk organik cair kotoran sapi terhadap kebutuhan air tanaman atau evapotranspirasi dan perkembangan tanaman Cabai terdapat pada konsentrasi 1.000 ppm (P3).

Kata kunci: cabai; fertigasi; POC kotoran sapi; hidroponik wick.

ABSTRACT

Chili (*Capsicum annum L.*) is a type of vegetable that is widely cultivated by farmers in several regions in Indonesia. The productivity of chili plants has decreased due to the excessive use of inorganic fertilizers. Fertilization using liquid organic fertilizer from cow dung is one effort to minimize the use of inorganic fertilizers. This study aims to examine the application of POC nutrition from cow dung in a wick hydroponic fertigation system for the development of chili plants. Observations were made to determine the water needs of plants (evapotranspiration) and the development of hydroponic chili plants with different concentrations of nutrients from liquid organic fertilizer from cow dung. Optimal treatment of giving nutrient concentrations of cow dung liquid organic fertilizer to plant water needs or evapotranspiration and development of chili plants is found at a concentration of 1,000 ppm (P3).

Keywords: chili; fertigation; POC cow dung; hydroponic wick

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum L.*) adalah salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di sebagian wilayah di Indonesia, karena selain memiliki harga jual yang tinggi cabai juga memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan tubuh manusia (Yeni dan Mulyani, 2012). Secara umum cabai memiliki kandungan gizi dan vitamin diantaranya kalori, protein, lemak, kalsium, vitamin A, B1, dan C, dan mengandung senyawa-senyawa alkaloid seperti capsaicin, flavonoid dan minyak esensial. (Andayani dan La Sarido, 2013). Tanaman cabai relatif lebih mudah untuk dibudidayakan, namun demikian tetap harus memperhatikan syarat-syarat tumbuh tanaman cabai itu antara lain ketersediaan

unsur hara dan air yang optimum agar diperoleh pertumbuhan tanaman yang Optimal (Sumarni dan Muharam, 2012).

Di Indonesia produktivitas tanaman cabai mengalami penurunan yang diakibatkan oleh beberapa faktor yang menjadi penyebabnya, yaitu seperti hama dan penyakit, serta penggunaan pupuk kimia atau anorganik yang berlebihan yang berakibat pada menurunnya kualitas tanah yang digunakan sebagai lahan untuk budidaya tanaman. Dilakukannya pemupukan adalah untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi budidaya tanaman untuk dapat memberikan hasil produksi tanaman yang maksimal.

Pupuk organik mempunyai beragam jenis dan dari bahan baku yang terbuat dari kotoran hewan, hijauan atau campuran keduanya. Kotoran sapi dapat digunakan sebagai penyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman yang pemanfaatannya belum begitu maksimal. Salah satu alternatif pengolahan kotoran sapi yang mudah dilakukan adalah dengan membuatnya sebagai pupuk organik cair dari kotoran sapi. Pupuk organik cair adalah larutan yang dihasilkan dari proses pembusukan bahan-bahan organik yang bisa berasal dari sisa tanaman, maupun kotoran hewan yang memiliki kandungan lebih dari unsur hara. Menurut Masithah *et al.* (2011) kotoran sapi memiliki kandungan nitrogen (N) fosfat (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan besi (Fe). Oleh karena itu, kotoran sapi dapat digunakan sebagai alternatif pengganti larutan nutrisi hidroponik. Namun, unsur hara yang terkandung didalam kotoran sapi belum dapat menggantikan larutan unsur hara AB Mix yang dibutuhkan oleh tanaman (Zainuddin *et al.*, 2020).

Hidroponik merupakan salah satu solusi teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Fertigasi adalah salah satu dari metode hidroponik. Fertigasi adalah teknik aplikasi unsur hara melalui sistem irigasi. Sesuai dengan pengertian fertigasi sendiri yang merupakan singkatan dari fertilisasi (pemupukan) dan irigasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur jumlah kebutuhan air dan nutrisi pupuk organik cair (POC) kotoran sapi (fertigasi) dengan konsentrasi yang berbeda serta mengkaji perkembangan tanaman Cabai yang meliputi: tinggi tanaman, jumlah bunga, buah pertama dan jumlah daun dalam sistem fertigasi hidroponik model wick untuk tanaman cabai merah.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengkaji pertumbuhan vegetatif hingga reproduktif awal dari tanaman cabai dengan nutrisi pupuk organik cair kotoran sapi. Diawali dengan pembuatan pupuk organik cair dari kotoran sapi dengan proses fermentasi pupuk dari kotoran sapi menggunakan EM4. Sampel dibagi dengan 3 perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari lima sampel/ulangan tanaman cabai, sehingga terdapat $3 \times 5 = 20$ satuan percobaan. Tiga perlakuan terdiri dari 300 ml POC Kotoran Sapi = 600 ppm (P1), 400 ml POC Kotoran Sapi = 800 ppm (P2) dan 500 ml POC Kotoran Sapi = 1.000 ppm (P3), dan diencerkan menjadi 3000 ml.

Persiapan penanaman dimulai dengan perendaman untuk seleksi benih, perlindungan terhadap penyakit dan untuk memecah masa dormansi. Dilanjutkan dengan penyemaian selama 14 hari. Benih yang tumbuh dalam *rockwool* dipindahkan ke netpot sebagai media penanaman dengan sistem hidroponik sumbu (*wick*). Pengamatan mingguan dilakukan untuk menghitung jumlah

kebutuhan air tanaman atau evapotranspirasi dengan cara mengukur jumlah penambahan air dan nutrisi dalam sistem hidroponik dan pengukuran parameter pertumbuhan tanaman cabai yang meliputi, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, dan jumlah buah. Data yang diperoleh, ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, selanjutnya dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Air Nutrisi Tanaman (Evapotranspirasi)

Pupuk organik cair (POC) dari kotoran sapi yang sudah melalui proses fermentasi sehingga dapat mengatasi kekurangan dari bahan pupuk ini yaitu sulit diuraikan (Pinus Lingga, 1991). Setelah melalui proses fermentasi POC dari kotoran sapi ini dapat maksimal sebagai penunjang unsur hara untuk kebutuhan air sekaligus nutrisi dari pertumbuhan tanaman cabai hidroponik ini. Sistem Fertigasi (fertilizer (pemupukan) dan irigasi (pemberian air)) ini memungkinkan pemberian pupuk dalam jumlah yang benar sesuai dengan kekurangan unsur hara tanaman dalam hal ini tanaman cabai (Khoridah, 2017).

Liu *et al.* (2012) menyatakan kebutuhan air bagi tanaman adalah sama dengan evapotranspirasi. Kebutuhan air tanaman cabai dalam sistem hidroponik wick atau sumbu flanel ini dapat ditentukan secara langsung dengan menggunakan pendekatan neraca air (Allen *et al.*, 1998). Evapotranspirasi atau kebutuhan air dalam penelitian ini dihitung berdasarkan penambahan POC dalam ember penampung yang ditakar setiap minggu. Hasil pengukuran rata-rata kebutuhan air atau evapotranspirasi dari penelitian ini dengan 3 perlakuan 300 mL (ppm 600), 400 mL (800 ppm) dan 500 ml (1000 ppm) yang masing-masing telah diencerkan menjadi 3000 ml (**Tabel 1**)

Tabel 1. Rata-rata Pengukuran Kebutuhan Air dan Nutrisi Hidroponik Tanaman Cabai

HST	Evapotranspirasi (ml)		
	Perlakuan		
	P1	P2	P3
7	248	248	246
14	285	290	291
21	349	354	374
28	367	391	434
35	378	405	444
42	434	552	550
49	484	630	650
56	726	866	1.060
63	1.610	1.300	1.510
Total	4.881	5.036	5.559

Dari hasil penambahan air dan nutrisi dalam semua ember penampung untuk hari pertama diisi larutan nutrisi POC sebanyak 3.000 ml, dan untuk penambahan air dan nutrisi dilakukan pada hari ke 7 hst sampai hari ke 63 hst, dari hari ke hari terlihat jumlah kebutuhan air dan nutrisi perhari semakin bertambah. Pada perlakuan perlakuan P1(Larutan kotoran sapi 600 ppm), P2 (800 ppm) dan P3

(1000 ppm), kebutuhan air nutrisi atau evapotranspirasi di hari ke 7 sampai hari ke 63 hst didapatkan berturut-turut dengan rata-rata total 4.481 ml, 5.036 ml dan 5.559 ml. Pola peningkatan kebutuhan air dan nutrisi tanaman cabai dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Hasil kebutuhan air tanaman cabai ini dapat dibuat acuan sebagai koefisien tanaman (cabai) (kc) dan evapotranspirasi referens (ET_o). Nilai koefisien tanaman cabai ini akan berbeda-beda pada setiap minggu baik pada fase vegetative maupun fase reproduktif pertumbuhan tanaman. Koefisien tanaman (kc) pada awal pertumbuhan paling rendah dan mencapai maksimal pada saat pembungaan atau pembuahan (Allen *et al.*, 1998 dan Miranda *et al.*, 2006). Untuk menghitung evapotranspirasi atau kebutuhan air pada waktu dan fase tertentu dapat dihitung berdasarkan persamaan empiris menggunakan metode Penman-Monteith (Mahjoor *et al.*, 2016). Rata-rata nilai koefisien (kc) tanaman cabai ini dapat ditulis tiap minggu dan dimasukkan pada persamaan berikut: $Etc = Kc \times Eto$.

Dari data yang diperoleh kebutuhan air dari fase pertumbuhan vegetatif tanaman cabai dari 7 hari sesudah tanam (hst) hingga awal fase reproduktif (yakni buah buah pertama). Evapotranspirasi terkecil terjadi pada di hari ke 7 (minggu I) yaitu sejumlah 246 ml pada perlakuan P3. Fase pertumbuhan vegetatif berakhir pada minggu ke 4 atau 28 hst dengan kebutuhan air tanaman 367 - 434 ml. Dan kebutuhan air terbesar pada penelitian ini terjadi pada minggu ke 9 atau 63 hst, masing-masing 1610 ml, 1300 ml dan 1510 ml berturut-turut untuk perlakuan P1, P2 dan P3. Fase-fase pertumbuhan tanaman, lamanya setiap fase pertumbuhan dan fase kritis pertumbuhan perlu diketahui agar perencanaan atau referensi pemberian air, baik jumlah maupun waktunya lebih tepat. Evapotranspirasi kemudian berkurang menjelang fase pemasakan (Miranda *et al.*, 2006).

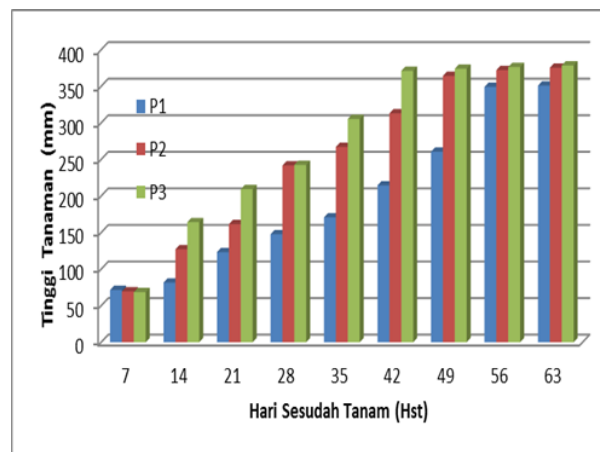
Dari data kebutuhan air tanaman cabai (**Tabel 1**) jika dihubungkan dengan perkembangan tanaman (tinggi tanaman) dari minggu 1 hingga minggu 7 pertambahan kebutuhan air atau evapotranspirasi dan tinggi tanaman untuk ke 3 perlakuan menunjukkan pola penambahan yang proposional, makin banyak air yang dipakai makin tinggi. Supriadi *et al.* (2018) menyatakan pertambahan/penambahan tinggi tanaman cabai menunjukkan respon liner terhadap kebutuhan air tanaman.

Perkembangan Tanaman

Gambar 1 dan **Tabel 2** merupakan gambaran rata-rata tinggi tanaman cabai dari hari ke 7 sampai hari ke 63 hari sesudah tanam (hst), dalam satuan milimeter (mm). Untuk pertumbuhan fase reproduktif terjadi di hari ke 35 hst ditandai dengan munculnya bunga pertama. Hingga hari ke 49 (hst) atau minggu ke 5 penambahan tinggi tanaman terlihat meningkat cukup pesat secara linier dari ketiga perlakuan. Di minggu berikutnya pertambahan tinggi mulai melandai untuk perlakuan P3, kemudian diikuti berturut-turut oleh P2 dan P3 pada minggu ke 6 dan ke 7. Hingga akhir pengambilan data tinggi tanaman cabai diseluruh perlakuan terlihat sudah hampir tidak bertambah. Ketinggian maksimum yang dicapai oleh P1 (600 ppm), 350.92 mm; P2 (800 ppm), 375.46 mm dan P3 (1000 ppm), 378.56 mm (**Tabel 2**). Terlihat dari **Tabel 5** bahwa pada saat mulainya buah cabai tinggi tanaman cabai sudah hampir tidak bertambah.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Cabai Selama 7 Minggu Setelah Tanam

HST	Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabe (mm) Perlakuan		
	P1	P2	P3
7	71,44	69,46	68,5
14	81,5	127,04	164,18
21	123,28	161,52	209,36
28	147,7	241,72	242,6
35	170,76	267,14	305,3
42	214,5	312,96	371,2
49	260,6	364,12	374
56	349,2	372,14	376,34
63	350,92	375,46	378,56

**Gambar 1.** Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman Cabai Sistem Hidroponik.**Tabel 3.** Rata-rata Perhitungan Jumlah Bunga Hidroponik Tanaman Cabai

HST	Rata-Rata Jumlah Bunga Perlakuan		
	P1	P2	P3
35	0	0,4	1,6
42	0,6	1,6	4,2
49	3,4	6,8	10,6
56	10,2	17,2	21,4
63	22	32	41,4

Tabel 3 merupakan data jumlah bunga tanaman cabai untuk perlakuan P2 dan P3 mulai dari hari ke 35 dan P1 mulai berbunga pada hari ke 42 (hst), ini dihitung dengan cara menghitung semua bunga yang telah terbuka secara sempurna. Hingga 63 hst Rata-rata jumlah bunga pada P1, P2 dan P3 adalah 22 , 32 dan 42

kuncup yang telah terbuka dengan sempurna. Terlihat perlakuan P3 yaitu POC dengan 1000 ppm lebih banyak 2 kali lipat dari P1 (POC 600 ppm). Jumlah bunga pada tanaman Cabai dengan perlakuan P2 (POC 800 ppm) berjumlah 32 kuncup, lebih banyak 10 kuncup dari P1 dan kurang 10 kuncup dari P3.

Tabel 4 adalah rata-rata jumlah buah tanaman cabai dari hari ke 7 sampai hari ke 63 hari sesudah tanam (hst). Perkembangan bunga menjadi buah mulai terlihat di 49 hst yaitu pada perlakuan P3, sementara untuk perlakuan P1 dan P2 yang menggunakan POC dari kotoran sapi terlihat mulai menunjukkan adanya buah pada pengamatan hari ke 56 hst. Hasil rata-rata pertambahan buah pada tanaman hingga di 63 hst adalah P3 (POC 1000 ppm larutan kotoran sapi) tertinggi yaitu 8 buah cabai diikuti oleh P2 (POC 800 ppm) 6.2 buah cabai dan P1 (POC 600 ppm) 4.6 buah cabai.

Tabel 4. Rata-Rata Jumlah Buah Tanaman Cabai Hidroponik

HST	Rata-Rata Akhir Jumlah Buah		
	Perlakuan		
	P1	P2	P3
49	0	0	0,2
56	0,2	0,4	0,4
63	4,6	6,2	8

Tabel 5 merupakan data jumlah daun tanaman cabai dari hari ke 7 sampai hari ke 63 hari sesudah tanam (hst), yang dihitung dengan cara menghitung semua daun yang telah terbuka secara sempurna. Berdasarkan **Tabel 3** jumlah daun pada tanaman cabai, mengalami peningkatan setiap bertambahnya umur tanaman.

Tabel 5. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Cabai Hidroponik

HST	Rata-Rata Tinggi Tanaman Cabe (mm)		
	Perlakuan		
	P1	P2	P3
7	71,44	69,46	68,5
14	81,5	127,04	164,18
21	123,28	161,52	209,36
28	147,7	241,72	242,6
35	170,76	267,14	305,3
42	214,5	312,96	371,2
49	260,6	364,12	374
56	349,2	372,14	376,34
63	350,92	375,46	378,56

Dari hasil pengamatan dan kajian dapat dideskripsikan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) dari fermentasi kotoran sapi memberikan respon terhadap kebutuhan air tanaman atau evapotranspirasi dan perkembangan tumbuhan cabai. Makin besar konsentrasi POC (dalam ppm) makin banyak konsumsi air dan

nutrisi. Hal ini disebabkan oleh semakin cepatnya perkembangan tanaman cabai, dari faktor tinggi, perbentukan bunga dan buah. Juga makin cepatnya waktu tanaman cabai berbunga dan berbuah. Hal ini terbukti seperti dari beberapa referensi yang didapat, antara lain: manfaat utama pupuk organik adalah untuk memperbaiki kesuburan selain sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Pupuk organik atau bahan organik merupakan sumber nitrogen yang utama, dan di dalam tanah pupuk organik akan dirombak oleh mikroorganisme hara atau nutrisi (Sutedjo, 2010). Kelebihan pupuk organik cair adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Larutan ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan bisa langsung digunakan oleh tanaman (Alex S. 2010).

Walau secara langsung atau tanpa pengolah lebih dahulu kotoran sapi merupakan salah satu jenis kotoran hewan yang pemanfaatannya belum begitu maksimal karena tanaman yang dipupuk dengan kotoran sapi tidak dapat tumbuh dengan maksimal karena kotoran sapi memiliki struktur yang cukup keras dan lama diuraikan oleh tanah (Alex S. 2010). Melalui proses fermentasi kotoran sapi dijadikan pupuk organik cair (POC) terbukti pada penelitian ini dapat memberi respon yang baik terutama pada perlakuan P3 dengan POC 1000 ppm.

KESIMPULAN

Perlakuan optimal dari pemberian konsentrasi nutrisi pupuk organik cair kotoran sapi terhadap kebutuhan air tanaman atau evapotranspirasi dan perkembangan tanaman Cabai terdapat pada konsentrasi 1.000 ppm (P3), sedangkan pada konsentrasi 600 ppm (P1) dan konsentrasi 800 ppm (P2) kebutuhan air dan proses perkembangan tanaman cabai cenderung lebih sedikit atau lebih lambat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex S (2010) Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik (Yogyakarta: Pustaka Baru Pers, 2010), h.105.
- Allen R, Pereira LS, Raes D, Smith M (1998) Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56.
- Andayani, Sarido L (2013) “Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Keriting”. Jurnal AGRIFOR, Vol XII No 1 (Maret 2013), h.22.
- Khoridah H (2015) “Cara Menanam sayuran dengan Sistem Hidroponik Wick” bp4k.blitarkab.go.id/wp-content/.../09/Cara-Menanam-Sistem-Hidroponik-Wick/pdf. diakses tangga 11 Maret 2017.h. 1
- Liu H, Yang H, Zheng J, Jia D, Wang J, Huang Y, Li G (2012). Irrigation scheduling strategies based on soil matric potential on yield and fruit quality of mulched-drip irrigated chili pepper in Northwest China. *Agricultural Water Management*. 115: 232–241.
- Mahjoor F, Ghaemi AA, Golabi MH (2016). Interaction effects of water salinity and hydroponic growth medium on eggplant yield, water-use efficiency, and evapotranspiration. *International Soil and Water Conservation Research*, 4(2), 99–107

- Masithah ED, Ningrum NA, Sigit S (2011) Pengaruh Pemberian Bakteri *Bacillus pumilus* pada kotoran Sapi Sebagai Pupuk terhadap Jumlah Kandungan Klorofil *Dunaliella salina*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. (3) 53-59.
- Miranda FR, Gondim RS, Costa CAG. (2006) Evapotranspiration and crop coefficients for tabasco pepper (*Capsicum frutescens* L.). Agricultural Water Management. 82:237-246.
- Supriadi DR, Susila AD, Sulistyono E (2018) Penetapan Kebutuhan Air Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dan Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). J. Hort. Indonesia, April 2018, 9(1):38-46
- Sutedjo M. M.. 2005. Pupuk dan Cara Pemupukan, (Jakarta : Rineka Cipta, 2010), h. 96.
- Sutedjo MM (2005) Pupuk dan Cara Pemupukan (Jakarta: Rineka Cipta, 2008) h. 86.
- Yeni T, Mulyani HRA (2012) “Pengaruh Induksi Giberelin Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsium annum* L.) Sebagai Sumber Belajar Biologi”. Jurnal Pendidikan Biologi, (Juni 2012), h.1
- Zainuddin MA, Rahayu AP, Koesriharti (2020) “Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi Diperkaya Unsur N, Ca dan Fe Terhadap Hasil dan Kandungan Klorofil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.)”. Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 8 No. 12, h.1115-1124