

KAJIAN FERTIGASI DENGAN METODE TANAM HIDROPONIK PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa L.*)

(A Fertigation Study Using Hydroponics Cropping Method on Pakcoy (*Brassica rapa L.*))

Dolie Muhammad Shalih Pratama Harahap^{1,2}, Sumono¹, Achwil Putra Munir¹)

¹) Program Studi Keteknik Pertanian, Fakultas Pertanian USU
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

²) Email : doliemspratama@yahoo.co.id

Diterima: 16 oktober 2018/ Disetujui: 18 oktober 2018

ABSTRACT

The decline in agricultural land area in Indonesia causes agricultural cultivation to be a constraint in the provision of land to overcome increasing food needs, thus encouraging the agricultural sector to overcome these obstacles by increasing the application of narrow land agriculture such as hydroponic fertigation system on pakcoy. This study was aimed to examine the fertigation of hydroponic cropping method on pakcoy. Research was at screen house scale consisted of 2 treatments and 26 replications, ie watering for 6 and 8 hours. The parameters were the concentration of AB mixed nutrient solution, water discharge, wet weight and dry weight of plant, and economic analysis. The results showed that the concentration of AB mixed solution were 3.12% N, 0.0000003% P, and 3.76% K, the average initial water discharge for 6 hours was 1.40×10^{-3} l/s, for watering for 8 hours was 1.05×10^{-3} l/s, and the final average water discharge for watering for 6 hours was 6.24×10^{-3} l/s, for irrigation for 8 hours was 4.67×10^{-3} l/s, the wet weights of pakcoy plants was ranged from 70.33 to 72.03g and the dry weight of pakcoy plants was ranged from 1.27 to 1.32 g, and the fixed cost was Rp 279.023,5/year, no fixed the cost was Rp 28.6/hour, basic cost in the first year was Rp 296.2/kg, and cost of goods in the fifth year was Rp 94.1/kg.

Keywords: ABmix, Fertigation, Hydroponics, Nutrition, Pakcoy

ABSTRAK

Penurunan luasan lahan pertanian di Indonesia menyebabkan kegiatan budidaya pertanian mengalami kendala dalam penyediaan lahan untuk pemenuhan kebutuhan pangan yang semakin meningkat, sehingga mendorong sektor pertanian untuk mengatasi kendala tersebut dengan meningkatkan penerapan pertanian lahan sempit seperti sistem fertigasi hidroponik pada tanaman pakcoy. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji fertigasi dengan metode hidroponik pada tanaman pakcoy. Penelitian dalam skala rumah kaca terdiri dari 2 perlakuan dan 26 ulangan, yaitu pengairan selama 6 jam dan pengairan selama 8 jam. Parameter yang diamati meliputi konsentrasi larutan nutrisi AB mix, debit air, bobot basah dan bobot kering tanaman, dan analisis ekonomi. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi larutan AB mix yakni 3,12% N, 0,0000003% P, dan 3,76% K, debit air awal rata-rata untuk pengairan selama 6 jam yakni $1,40 \times 10^{-3}$ l/s, untuk pengairan selama 8 jam yakni $1,05 \times 10^{-3}$ l/s, dan debit air akhir rata-rata untuk pengairan selama 6 jam yakni $6,24 \times 10^{-3}$ l/s, untuk pengairan selama 8 jam yakni $4,67 \times 10^{-3}$ l/s, bobot basah tanaman pakcoy berkisar 70,33 – 72,03 g dan bobot kering tanaman pakcoy berkisar 1,27 – 1,32 g, dan analisis ekonomi yakni biaya tetap Rp 279.023,5/tahun, biaya tidak tetap Rp 28,6/jam, biaya pokok pada tahun pertama Rp 296,2/kg, dan biaya pokok pada tahun kelima Rp 94,1/kg.

Kata Kunci: ABmix, Fertigasi, Hidroponik, Nutrisi, Pakcoy

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mengutamakan hasil pertanian sebagai sumber penghasilan terbesarnya. Hasil pertanian yang paling utama untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat Indonesia adalah hasil produksi pangan. Produksi pangan di Indonesia merupakan suatu hal yang pokok dan penting untuk dipenuhi. Penurunan luasan lahan pertanian di Indonesia akibat konversi dari sektor pertanian ke sektor

non pertanian menyebabkan kegiatan budidaya pertanian mengalami kendala dalam penyediaan lahan. Tentu saja hal ini berdampak buruk bagi peningkatan kuantitas produksi pertanian khususnya pangan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Selain itu, degradasi lahan atau tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan juga membuat kualitas produk pertanian yang dihasilkan semakin menurun (Chaidirin, 2001).

Kondisi lahan pertanian yang semakin berkurang sementara disisi lain pemenuhan kebutuhan pangan dari hasil pertanian semakin meningkat, mendorong sektor pertanian untuk mengatasi kendala tersebut dengan meningkatkan penerapan pertanian lahan sempit. Diantara sistem pertanian lahan sempit yang saat ini diterapkan adalah sistem budidaya secara hidroponik (Karsono et al., 2002).

Fertigasi merupakan singkatan dari *fertilizer* (pemupukan) dan *irrigation* (pengairan). Fertigasi merupakan suatu system pemupukan dan pengairan yang diberikan secara bersamaan. Umumnya sistem fertigasi diaplikasikan pada sistem hidroponik NFT (*Nutrient film technique*) dikarenakan sistem hidroponik NFT adalah sistem yang paling populer disbanding sistem hidroponik lain.

Teknologi hidroponik merupakan alternatif yang baik untuk memperoleh hasil produksi yang lebih baik dari segi kualitas, kuantitas serta kontinuitas. Nutrisi yang diberikan pada tanaman hidroponik dapat langsung diserap sempurna dan waktu panen lebih cepat. Berbagai tanaman hortikultura seperti pakcoy yang banyak diminati masyarakat dapat dibudidayakan melalui teknologi hidroponik.

Sistem irigasi hidroponik NFT (*Nutrient film technique*) lebih efisien bila dibandingkan dengan irigasi permukaan, karena dalam sistem ini tidak terjadi kehilangan air akibat perkolasi maupun run off. Namun efisiensi fertigasi ini akan tergantung pada debit fertigasi, jenis dan umur tanamannya, karena setiap jenis dan umur tanaman akan berbeda kemampuannya dalam mengkonsumsi debit fertigasi yang diberikan, seperti halnya pada tanaman pakcoy. Oleh karena itu, perlu adanya kajian fertigasi pada tanaman pakcoy metode tanam hidroponik. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji fertigasi pada tanaman pakcoy metode tanam hidroponik. diantaranya yaitu mengetahui konsentrasi larutan nutrisi yang digunakan, mengetahui debit air, mengetahui produksi tanaman pakcoy secara hidroponik, dan mengetahui analisis usaha.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.), larutan nutrisi ABmix, rockwall, dan kain planel. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain gelas ukur nutrisi, pipa paralon, pipa PVC, ember larutan nutrisi, elbow, pipa TE, dop, baut, seng bening, alat tulis, kamera digital, kalkulator, pompa air akuarium, timbangan digital, selang plastik, dan *nett pot*.

Metode Penelitian adalah percobaan di lapangan dan analisis data meliputi debit air tanaman, hasil tanaman, dan konsentrasi larutan nutrisi yang digunakan. Perlakuan yang diuji adalah perbedaan lamanya waktu pemberian air irigasi dalam sistem hidroponik dengan bobot basah dan bobot kering tanaman pakcoy yang dihasilkan menggunakan cara pengujian *Independent Sample T Test* pada tingkat signifikan $\alpha = 5\%$. Adapun hipotesa yang digunakan yaitu:

Ho: Tidak ada perbedaan yang signifikan antara lama waktu pengairan terhadap bobot basah dan bobot kering pada tanaman.

Ha : Ada perbedaan yang signifikan antara lama waktu pengairan terhadap bobot basah dan bobot kering pada tanaman.

Pembuatan konstruksi hidroponik NFT dimulai dengan menyiapkan bahan untuk pembuatan konstruksi hidroponik NFT, merancang konstruksi hidroponik NFT, meletakkan 4 talang pipa PVC yang masing-masing memiliki 13 lubang tanam dengan jarak antar lubang 5 cm, mengatur posisi yang sama pada talang untuk setiap perlakuan dan digabungkan antara talang dengan pipa elbow, memasang selang plastik pada tiap ujung talang dan diletakkan ember dibawah selang sebagai wadah penampung air dan nutrisi, mendirikan rumah atap plastik dan menghitung biaya pembuatan hidroponik. Pelaksanaan penyemaian tanaman dengan menyediakan tempat persemaian berupa wadah plastik dan rockwall, membasahi rockwall dengan air sampai lembab dan ditaburkan benih di atas media rockwall dengan jarak yang tidak terlalu rapat, menutup tempat persemaian dengan plastik hitam agar tidak terkena sinar matahari langsung, tanaman pakcoy dipindahkan ke *nett pot* lalu meletakkannya ke talang setelah 12 hari tanam.

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan mengisi drum dengan larutan nutrisi dengan perbandingan 15 liter air bersih dengan 150 ml nutrisi, tanaman dipindahkan dari persemaian ke talang, mengaktifkan pompa agar nutrisi mengalir di dalam talang, mengairi tanaman pakcoy pada talang 1 selama 6 jam dalam sehari yaitu pada pagi hari pukul 08.00 – 11.00 WIB dan sore hari pada 15.00 – 18.00 WIB, pada talang 2 selama 8 jam yaitu pada pagi hari pukul 08.00 – 12.00 WIB dan sore hari pada pukul 15.00 – 19.00 WIB, menghitung volume campuran air dan nutrisi setiap harinya (volume campuran air dan nutrisi akhir setelah digunakan) pada masing-masing drum. Analisa parameter meliputi:

1. Komposisi larutan nutrisi AB mix dengan uji konsentrasi NPK di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan

2. Debit air dan nutrisi menggunakan Persamaan 1

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:
 Q = debit (m³/s)
 V = volume fluida (m³)
 t = waktu fluida mengalir (s)

3. Hasil tanaman dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Memanen tanaman pakcoy dan menimbang beratnya
- b. Mengambil seluruh bagian tanaman dari talang, dibersihkan dan dipotong pada bagian akar. Kemudian ditimbang berat masing-masing bagian tanamannya
- c. Mengoven bagian-bagian tanaman yang telah dipanen selama 12 jam dengan suhu 80^o C
- d. Menimbang kembali tanaman yang telah dioven

Menghitung analisis ekonomi dengan cara:

- a. Menghitung biaya pokok menggunakan Persamaan 2

$$\text{Biaya pokok} = \left[\frac{BT}{X} + BTT \right] C \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:
 BT = total biaya tetap (Rp/tahun)
 BTT = total biaya tidak tetap (Rp/jam)
 X = total jam kerja pertahun (jam/tahun)
 C = kapasitas alat (jam/satuan produk)

- b. Menghitung biaya tetap yang terdiri dari:

- Biaya penyusutan (metode *sinking found*) menggunakan Persamaan 3

$$Dt = (P-S) (A/F, i, n) (F/P, i, t-1) \dots\dots (3)$$

Dimana:
 Dt = biaya penyusutan (Rp/tahun)
 P = nilai awal alsin (harga beli/pembuatan) (Rp)
 S = nilai akhir alsin (10% dari P) (Rp)
 n = umur ekonomi (tahun)
 i = tingkat bunga modal

Perhitungan biaya bunga modal dan asuransi menggunakan Persamaan 4

$$I = \frac{i(P)(n+1)}{2n} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:
 i = total persentase bunga modal dan asuransi

- c. Mengitung biaya tidak tetap dari biaya karyawan/operator yaitu biaya untuk gaji operator. Biaya ini tergantung kepada kondisi lokal, dapat diperkirakan dari gaji bulanan atau gaji pertahun dibagi dengan total jam kerjanya
- d. Mengitung *break even point* menggunakan Persamaan 5 atau 6

Break event point :

$$\frac{\text{biaya tetap}}{\text{harga jual}} = \frac{\text{biaya variabel}}{\text{unit}} \dots\dots\dots (5)$$

Atau *break event point* (rupiah) :

$$\frac{\text{biaya tetap}}{1 - \text{biaya variabel}} = \text{perjualan} \dots\dots\dots (6)$$

- e. Menghitung *net present value* menggunakan Persamaan 7
 CIF-COF ≥ 0(7)

Dimana:
 CIF = *chas inflow*
 COF = *chas outflow*
 Penerimaan (CIF)= pendapatan x (P/A, i, n) + nilai akhir x (P/F, i, n)
 Pengeluaran (COF)= investasi+pembiayaan (P/A, i, n).
 Kriteria NPV yaitu :
 NPV > 0, berarti usaha yang telah dilaksanakan menguntungkan
 NPV < 0, berarti sampai dengan t tahun investasi usaha tidak menguntungkan
 NPV = 0, berarti tambahan manfaat sama dengan tambahan biaya yang dikeluarkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Larutan Nutrisi ABmix

Hasil pengukuran konsentrasi larutan nutrisi ABmix dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi larutan nutrisi ABmix

Parameter	Satuan	Hasil uji	Standar Mutu (%)
Nitrogen	%	3,12	3-6
P ₂ O ₅	%	3x10 ⁻⁷	3-6
K ₂ O	%	3,76	3-6

Dari Tabel 1 diketahui bahwa nilai persentase unsur N dan K yang terdapat pada nutrisi ABmix telah sesuai dengan standar pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/S.R.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah, sehingga dapat digunakan sebagai pupuk cair organik tambahan pada pertumbuhan tanaman. Persentase unsur P yang digunakan dalam pupuk ABmix jauh dari batas minimal standar pupuk cair yakni 3%, dengan persentase yang rendah pada unsur P tanaman masih dapat tumbuh karena fungsi unsur P ialah sebagai penunjang dalam pertumbuhan buah, bunga, dan perakaran muda.

Debit Air

Hasil pengukuran debit awal dan debit akhir pada pengairan tanaman sistem hidroponik dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Debit pada perlakuan pengairan selama 6 jam

Fase pertumbuhan tanaman	Debit awal rata-rata (L/s)	Debit akhir rata-rata (L/s)
Fase tengah (13-30 hari)	$1,4 \times 10^{-3}$	$1,26 \times 10^{-3}$
Fase akhir (31-45 hari)	$1,4 \times 10^{-3}$	$1,13 \times 10^{-3}$

Tabel 3. Debit pada perlakuan pengairan selama 8 jam

Fase pertumbuhan tanaman	Debit awal rata-rata (L/s)	Debit akhir rata-rata (L/s)
Fase tengah (13-30 hari)	$1,05 \times 10^{-3}$	$0,92 \times 10^{-3}$
Fase akhir (31-45 hari)	$1,05 \times 10^{-3}$	$0,82 \times 10^{-3}$

Dari Tabel 2 dan 3 diketahui bahwa debit awal untuk pengairan selama 6 jam dan pengairan selama 8 jam tidak sama. Hal ini dikarenakan volume total (15 L air dan 0,15 L nutrisi) yang diberikan sama untuk setiap perlakuannya, tetapi waktu pengairan pada setiap perlakuannya berbeda yakni 6 jam dan 8 jam. Maka, debit awal mengalami perbedaan, dimana debit awal untuk perlakuan pengairan selama 8 jam lebih kecil daripada debit awal untuk perlakuan pengairan selama 6 jam.

Dari setiap perlakuan, pada fase akhir pertumbuhan tanaman nilai debit akhir semakin kecil, hal ini disebabkan karena fase vegetatif tanaman pakcoy hingga umur 45 hari, akan mengalami perkembangan perakaran hingga fase akhir. Debit aliran air pada talang yang melewati setiap outlet akan terhalang oleh perakaran tanaman sehingga debit akhir akan lebih kecil daripada debit awal, dan dipengaruhi juga oleh kebutuhan air tanaman yang semakin meningkat, sehingga debit akhir akan semakin kecil. Hal ini sesuai dengan Untung (2000) menyatakan bahwa jika akar tanaman semakin banyak, kecepatan aliran nutrisi otomatis semakin berkurang.

Tabel 6. Perhitungan biaya pokok pertahun

Tahun	BT (Rp/tahun)	X (jam/tahun)	BTT (Rp/jam)	C (kg/jam)	BP (Rp/kg)
1	1055.056	2.880	28,6	320	126.280,44
2	596.580	2.880	28,6	320	75.438,67
3	407.978,76	2.880	28,6	320	54.482,97
4	327.318,6	2.880	28,6	320	45.520,73
5	279.023,5	2.880	28,6	320	40.154,61

Tingkat Hasil Tanaman Pakcoy

Hasil pengukuran rata-rata bobot basah tanaman pakcoy dapat dilihat dari Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata bobot basah tanaman pakcoy

Perlakuan	Rata-rata bobot basah tanaman (g)	
	Batang dan daun	Akar
6 jam	70,33	6,47
8 jam	72,03	6,72

Rata-rata berat tanaman pakcoy berkisar antara 70,33 – 72,03 g. Berat tanaman pakcoy yang dihasilkan tidak sesuai dengan kisaran ideal bobot panen (g/tanaman) yaitu 70 – 75 g per tanaman. Berat yang tidak ideal ada tanaman pakcoy yang dihasilkan karena dipengaruhi oleh kurang maksimal dalam pemberian air dan nutrisi yang mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil pengukuran rata-rata bobot kering tanaman pakcoy dapat dilihat dari Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata bobot kering tanaman pakcoy

Perlakuan	Rata-rata bobot kering tanaman (g)	
	Batang dan daun	Akar
6 jam	1,27	0,77
8 jam	1,32	0,78

Analisis Ekonomi

Perhitungan biaya pokok per tahun disajikan pada Tabel 6. Biaya awal yang dibutuhkan untuk pembuatan hidroponik pada penelitian ini yaitu sebesar Rp. 1.147.000, biaya ini cukup besar bila dibandingkan dengan penanaman tanaman dengan media tanah. Namun, biaya ini dapat dikatakan sebagai biaya investasi awal karena konstruksi hidroponik tersebut dapat digunakan dalam jangka panjang dan dapat digunakan untuk berbagai jenis tanaman lain. Dari analisis biaya diperoleh biaya tetap sebesar Rp. 279.023,5/tahun dan total biaya tidak tetap sebesar Rp. 28,6/jam.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi Nitrogen, P₂O₅, dan K₂O pada larutan nutrisi AB mix yang digunakan sebagai pupuk cair organik tambahan pada penelitian ini yaitu 3,12 %, 0,0000003 %, dan 3,76 %.
2. Debit pada setiap perlakuan dengan volume air dan nutrisi yang sama mengalami penurunan pada perlakuan 8 jam dibandingkan dengan perlakuan 6 jam dengan debit yang lebih besar.
3. Bobot tanaman yang dihasilkan yakni 70-75 g masih jauh dari bobot ideal tanaman pakcoy yakni 250-300 g karena kurang maksimal dalam pengairan air serta nutrisi.
4. Dari analisis usaha diperoleh biaya tetap sebesar Rp. 279.023,5/tahun dan total biaya tidak tetap sebesar Rp. 28,6/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Chadirin, Y. 2001. Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan. IPB Press, Bogor.
- Karsono, S., W. Sudarmodjo, dan Y. Sutiyoso. 2002. Hidroponik Skala Rumah Tangga. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Susila, A.D. 2009. Fertigasi pada Budidaya Tanaman Sayuran dalam *Greenhouse*. IPB Press, Bogor.
- Untung, O. 2000. Hidroponik Sayuran Sistem NFT (Nutrient Film Technique). Penebar Swadaya, Jakarta.