

ANALISIS BIAYA PRODUKSI PADA INSTALASI PENANAMAN SAYURAN MICROGREENS HIDROPONIK BERBASIS IoT MENGGUNAKAN METODE *VARIABLE COSTING*

Production Cost Analysis on IoT-Based Hydroponic Microgreens Vegetable Planting Installation Using Variable costing Method

Mustofa Lutfi^{1,*}, Dewinta Larasati¹, Darmanto¹, Ekoyanto Pudjiyono¹

¹ Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Departemen Teknik Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Malang 65145

* Email: lutfi@ub.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.20884/1.jaber.2023.4.1.8457>

Naskah ini diterima pada 15 Maret 2023; revisi pada 1 April 2023;
disetujui untuk dipublikasikan pada 8 April 2023

ABSTRAK

Microgreens ditanam dengan dibantu instalasi rak penanaman yang dilengkapi dengan sistem IoT. Namun untuk pembuatan instalasi rak penanaman yang diinginkan perlu mempertimbangkan besarnya biaya yang akan digunakan hingga instalasi tersebut dapat digunakan. Instalasi rak penanaman juga dapat digunakan sebagai alat usaha untuk menghasilkan produk microgreens segar, dalam penelitian ini digunakan sayuran bayam merah sebagai produk microgreensnya. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perhitungan biaya produksi pembuatan instalasi hidroponik berbasis IoT dan biaya produksi penanaman microgreens di beberapa media tanam dengan menggunakan pendekatan *variable costing*. Metode *variable costing* diterapkan untuk mengetahui besarnya biaya produksi, harga pokok produksi (HPP), dan harga jual produk microgreens. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan metode *variable costing*, diperoleh biaya produksi instalasi sebesar Rp. 5.314.000,-. Penanaman menggunakan media tanam cocopeat, biaya produksinya sebesar Rp. 585.389,-, HPP sebesar Rp. 25.452,- dengan harga jual sebesar Rp. 34.400,-. Penanaman menggunakan media tanam arang sekam, biaya produksinya sebesar Rp. 560.939,-, HPP sebesar Rp. 93.489,- dengan harga jual sebesar Rp. 126.400,-. Penanaman menggunakan media tanam rockwool, biaya produksinya sebesar Rp. 795.189,-, HPP sebesar Rp. 72.289,- dengan harga jual sebesar Rp. 96.600,-. Penanaman menggunakan media tanam campuran cocopeat-arang sekam, biaya produksinya sebesar Rp. 586.239,-, HPP sebesar Rp. 24.427,- dengan harga jual sebesar Rp. 33.000,-.

Kata kunci: Instalasi Rak Penanaman, IoT, *Microgreens*; *Variable costing*

ABSTRACT

Microgreens are planted with the help of planting rack installations equipped with an IoT system. However, for making the desired planting rack installation, it is necessary to think about the costs that will be used until the installation can be used. As well as the installation of planting racks can be used as a business tool to produce fresh microgreens products, in this study red spinach was used as the microgreens product. The purpose of this study is to analyze the calculation of the production costs of making IoT-based hydroponic installations and the production costs of planting microgreens in several planting media using a variable costing approach. The variable costing method is applied to determine the amount of production costs, the cost of production, and the selling price of microgreens products. Based on the results of calculations that have been carried out using the variable costing method, the installation production cost is Rp. 5,314,000,-. In cocopeat growing media, the production cost is Rp. 585,389,-, HPP of Rp. 25,452,- with a selling price of Rp. 34,400,-. In husk charcoal planting media, the production cost is Rp. 560,939,-, HPP of Rp. 93,489,- with a selling price of Rp. 126,400,-. In rockwool planting media, the production cost is Rp. 795,189,-, HPP of Rp. 72,289,- with a selling price of Rp. 96,600,-. In a mixed planting medium of

cocopeat-husk charcoal, the production cost is Rp. 586,239,-, HPP of Rp. 24,427,- with a selling price of Rp. 33,000,-.

Keywords: *Planting Rack Installation, IoT, Microgreens, Variable costing*

PENDAHULUAN

Microgreens adalah sayuran yang dipanen pada usia muda, ketika kotiledon dan sepasang daun muda muncul. Kandungan nutrisi pada microgreens 4-6 kali lebih tinggi dibandingkan pada tanaman dewasa, mengandung vitamin C dan antioksidan yang dapat melindungi tubuh dari efek berbahaya radikal bebas (Xiao et al., 2012). Microgreens menurut Mark Mathew dalam bukunya yang berjudul *Microgreen Garden: Indoor Grower's Guide Greens* (2013), bahwa microgreens mengandung sumber vitamin, mineral, betakaroten lebih tinggi karena daun tumbuhan yang baru tumbuh ini masih kaya akan minyak nabati dan protein. Sedangkan sistem tanam hidroponik merupakan salah satu alternatif untuk merubah sistem tanam dari sistem tanam tradisional menjadi sistem tanam hidroponik yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman khususnya pada lahan yang sempit (Manalu, 2020).

Memproduksi microgreens dengan bantuan sebuah instalasi rak penanaman yang telah dilengkapi sistem IoT untuk proses perawatan microgreens, membutuhkan perhitungan biaya produksi untuk mengetahui jumlah biaya yang dibutuhkan untuk membuat instalasi rak penanaman ataupun untuk memproduksi microgreens. Untuk menghitung biaya produksi yang dibutuhkan yaitu dengan menggunakan metode *variable costing*. Menurut Widilestariningtyas et al (2012) menyatakan bahwa *variable costing* merupakan metode penentuan harga pokok produksi yang hanya membebankan biaya produksi variabel pada harga pokok produk. Dalam metode *variable costing*, biaya produksi yang dipertimbangkan dalam penentuan hanya terdiri dari biaya produksi variabel, seperti biaya bahan baku, biaya tenaga kerja dan biaya overhead pabrik variabel. Menurut Irfania (2016), bahwa perhitungan menggunakan metode *variable costing* lebih cocok digunakan untuk produksi skala kecil (UMKM) karena jumlah produk yang dihasilkan tidak stabil disesuaikan permintaan, ataupun untuk produksi mandiri oleh masyarakat umum untuk dikonsumsi sendiri. Selain itu dilakukan analisis kelayakan usaha untuk menyatakan usaha ini layak dijalankan atau tidak. Dalam analisis kelayakan usaha menggunakan perhitungan NPV, Net B/C, IRR, PP dan BEP.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perhitungan biaya produksi pembuatan instalasi hidroponik berbasis IoT dan biaya produksi penanaman microgreens di beberapa media tanam dengan menggunakan pendekatan *variable costing*.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan selama penelitian, antara lain Software Autodesk Inventor 2014, Software Arduino IDE 2020, aplikasi Blynk versi 2.27.31, bor tangan, gerinda, penggaris dan rollmeter, tang pengupas kabel, gunting, tang, spidol, kunci kombinasi, gelas ukur, cutter, pompa air Yamano 105 memiliki daya 60 watt, head 3m dan debit 3000L/jam, solder dan wattmeter. Sedangkan bahan yang digunakan, antara lain NodeMCU ESP8266, modul Relay 5V, Power supply 12V 6A, Lampu LED T5 6 watt warna putih, tray tanam plastik ukuran 22x19x3,5cm, papan kayu tebal 9mm, besi siku berlubang 4x4, fiber pagar, pipa 5/8", selang PE 5mm, kipas 3 inch, benih bayam merah, cocopeat, arang sekam, rockwool, air, mur-baut, sekrup, kabel, kabel jumper, timah, dan sambungan pipa.

Jenis penelitian dalam skripsi ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif. Data kuantitatif dinyatakan dalam bentuk angka, diperoleh melalui dikumpulkannya data primer. Data primer merupakan data yang diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti pertama (penulis) yang proses pengumpulan datanya diperoleh langsung di lapangan.

Spesifikasi Instalasi Rak Penanaman

Rancangan alat ini dibuat dengan dimensi panjang 150 cm, lebar 61 cm, dan tinggi 180 cm. Dengan bahan baku utama yaitu besi siku berlubang dan kayu setebal 9 mm. Jarak antarbaris pada rak sebesar 30 cm, dengan sumbercahaya menggunakan lampu LED T5 6 watt warna putih, setiap bilik diisi tray tanam sebanyak 4 pasang, dan penambahan kipas yang berfungsi sebagai alat bantu sirkulasi udara dalam rak.

Perhitungan dan Analisis Biaya Produksi

1. Proses Pembuatan Instalasi Rak Penanaman

Proses pembuatan instalasi rak penanaman dimulai dengan pengumpulan alat dan bahan yang dibutuhkan selama proses pembuatan, kemudian terjadi proses pemotongan, penggabungan, perangkaian, pemrograman, pengujian, hingga instalasi rak penanaman dapat digunakan.

2. Proses Produksi Microgreens Bayam Merah

Proses penanaman microgreens pada keempat media tanam yaitu cocopeat, arang sekam, rockwool dan campuran cocopeat- arang sekam, diletakkan di setiap tray dengan 4 gram benih bayam merah yang disebar merata pada tray. Saat proses penyinaran, dilakukan selama 12 jam dengan menggunakan lampu LED T5 6 watt warnaputih, dan dilakukan penyiraman sebanyak ± 100 ml sehari sekali.

3. Perhitungan biaya produksi Instalasi Rak Penanaman Microgreens

Perhitungan biaya produksi pembuatan alat, meliputi biaya bahan baku pembuatan alat, biaya tenaga kerja, biaya overhead produksi seperti biaya bahan penolong, biaya listrik, biaya sewa Gedung Laboratorium Mekatronika Alat dan Mesin Agroindustri, dan biaya pengangkutan.

4. Perhitungan biaya produksi dan HPP Microgreens Bayam Merah

Perhitungan biaya produksi microgreens bayam merah, meliputi biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, biaya overhead produksi seperti biaya bahan penolong, biaya listrik, biaya air, biaya pengemasan dan lain sebagainya. Untuk biaya bahan baku, terdiri dari jenis media tanam dan benih bayam merah. Pada masing-masing tray diberikan media tanam cocopeat dengan berat per tray sebanyak 100 gram, arang sekam dengan berat per tray sebanyak 120 gram, rockwool dipotong dengan ketebalan kurang lebih 1 cm, serta untuk media campuran diberikan cocopeat sebanyak 50 gram dan arang sekam 60 cm.

5. Analisis biaya produksi dan HPP

Untuk analisis hasil perhitungan HPP akan berdasarkan berapa banyak produk microgreens yang dihasilkan dalam satu kali panen dengan menggunakan alat tersebut. Dan juga biaya penyusutan alat akan termasuk dalam penentuan HPP produk microgreens bayam merah karena biaya penyusutan alat akan ditanggung dalam setiap produksi.

Diperhitungkannya biaya penyusutan alat karena membuat alat dengan menggunakan modal sendiri tanpa pinjaman dari bank, maka dari itu tidak diperhitungkan bunga pengembalian modal. Menghitung biaya penyusutan digunakan sebuah metode yang sangat umum dan sederhana untuk digunakan, yaitu metode garis lurus (*straight line method*).

Pada penelitian ini, penentuan masa manfaat alat dengan berdasarkan PMK no. 96 Tahun 2009 tentang pengelompokan jenis harta yang termasuk dalam kelompok harta berwujud

bukan bangunan, alat berupa Instalasi Rak Microgreens termasuk pada jenis harta berwujud bukan bangunan kelompok 2 yaitu alat pertanian berupa mesin yang mengolah atau menghasilkan atau memproduksi bahan atau barang pertanian, perkebunan, peternakan yang memiliki masa manfaat maksimal 8 tahun dan dengan menggunakan metode garis lurus maka persentase penyusutan sebesar 12,5% setiap tahunnya. Kemudian menurut Putri (2013), bahwa untuk mengetahui besarnya biaya penyusutan alat dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Tarif Penyusutan} = \frac{\text{harga perolehan} - \text{estimasi nilai residu}}{\text{estimasi umur manfaat}} \quad (1)$$

6. Perhitungan dan Analisis Harga Jual dan Laporan Laba-Rugi

Perhitungan untuk harga jual akan dihitung dari hasil HPP ditambahkan dengan laba yang diinginkan sebesar 30% dari HPP produk tersebut, hal ini berlaku untuk perhitungan harga jual alat dan harga jual produk microgreens bayam merah. Menurut Setiadi (2014), penentuan harga jual produk yang dibebankan kepada konsumen dibuat berdasarkan biaya produksi per unit ditambah dengan persentase *markup*. Penentuan laba yang diinginkan adalah ketentuan dari pemilik usaha itu sendiri disesuaikan dengan biaya produksi dan laba yang akan didapatkan dari usaha tersebut.

Harga jual bayam merah akan ditentukan berdasarkan banyaknya hasil panen microgreens bayam merah. Microgreens bayam merah akan dikemas dengan berat bersih 40 gram dengan menggunakan kemasan plastik jenis PP yang memiliki dimensi diameter atas sebesar 11,5 cm, diameter bawah sebesar 9,5 cm dan tinggi sebesar 6 cm, bervolume 450 ml. Menurut Elvania (2018), untuk menentukan harga jual yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

Laba yang dikendaki = persentase laba yang dikehendaki x total biaya produksi variable
 Markup = laba yang dikehendaki + biaya tetap
 Persentase = $\frac{\text{markup}}{\text{total biaya produksi variable}} \times 100\%$

Markup per unit = persentase x HPP per unit
 Harga Jual = total biaya produksi variable + markup per unit

7. Perhitungan dan Analisis Kelayakan Finansial

a. Net Present Value (NPV)

Pada perhitungan NPV, menggunakan tingkat *discount factor* sebesar 3,5%. Nilai *discount factor* yang didapatkan merupakan hasil dari tingkat suku bunga deposito Bank Indonesia (BI) per Agustus 2021. Keadaan ini disebabkan oleh modal yang digunakan untuk memproduksi produk microgreens bayam merah dan instalasi rak penanaman tidak menggunakan modal pinjaman dari bank. Menurut Dijaya (2018), rumus NPV yaitu:

$$\text{NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t} \quad (3)$$

Keterangan:

Bt : Manfaat pada tahun-t (Rp) Ct: Biaya pada tahun-t (Rp)

i : Tingkat *Discount Rate* (%)

t : tahun ke- (1,2,3,...) (tahun)

n : Umur ekonomis (tahun)

NPV > 0, artinya usaha layak dijalankan NPV < 0, artinya usaha tidak layak dijalankan

NPV = 0, artinya usaha tetap layak dijalankan namun keuntungan relatif kecil dari tingkat suku bunga

b. Net Benefit-Cost Ratio (Net B/C)

Menurut Akiang (2020), bahwa kriteria investasi berdasarkan net B/C ratio adalah jika Net B/C > 1 berarti usaha layak dijalankan, jika Net B/C = 1 berarti mengembalikan sebesar biaya, dan jika Net B/C < 1 berarti usaha tersebut tidak layak dijalankan.

$$\text{Net B/C} = \frac{+\text{NPV}_{\text{B-C}}}{-\text{NPV}_{\text{B-C}}} \quad (4)$$

c. Internal Rate of Return (IRR)

Jika nilai IRR lebih tinggi dari tingkat bunga yang berlaku, maka investasi tersebut layak dilakukan, jika nilai IRR lebih rendah dari tingkat bunga yang berlaku, maka investasi dianggap tidak layak dijalankan. Menurut Nurmalia *et al* (2014), bahwa rumus menghitung IRR yaitu:

$$\text{IRR} = i + \frac{\text{NPV } 1}{\text{NPV } 1 - \text{NPV } 2} \times (i1 - i2) \quad (5)$$

Keterangan:

NPV 1 : NPV bernilai positif NPV 2 : NPV bernilai negatif

i1 : Tingkat *Discount Rate* (%) yang menyebabkan NPV positif

i2 : Tingkat *Discount Rate* (%) yang menyebabkan NPV negatif

d. Payback Period (PP)

Dalam payback period (PP), jika nilai PP kurang dari umur perusahaan, maka perusahaan dinyatakan layak. Semakin cepat pengembalian, semakin baik operasi bisnis. Menurut Kashmir dan Jakfar (2010), rumus menghitung nilai PP yaitu:

$$\text{PP} = \frac{I}{Ab} \quad (6)$$

Keterangan:

PP : Jumlah periode yang diperlukan untuk mengembalikan investasi

I : Besarnya biaya investasi yang diperlukan selama umur usaha

Ab: Rata-rata manfaat bersih yang diperoleh pada setiap tahunnya yang telah didiskontokan

e. Break even point (BEP)

Analisis BEP dilakukan untuk mengetahui batas minimum penjualan produk agar tidak mengalami kerugian akibat menurunnya laba. Menurut Safrizal (2015), bahwa untuk perhitungan BEP menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$\text{BEP (unit)} = \frac{\text{FC}}{\text{P} - \text{VC}} \quad (7)$$

$$\text{BEP (penerimaan)} = \frac{\text{FC}}{1 - \left(\frac{\text{VC}}{\text{TR}}\right)}$$

$$\text{BEP (harga)} = \frac{\text{TC}}{\text{Q}}$$

Dimana:

Q : Jumlah unit/kuantitas produk yang dihasilkan dan dijual (unit) atau (unit/waktu)

FC : Biaya tetap (Rp)

P : Harga jual produk yang dihasilkan per unit (Rp)

VC : Biaya variabel per unit (Rp) TR : Penerimaan (Rp)

TC : Total Biaya Produksi (Rp)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instalasi Rak Penanaman



Gambar 1. Instalasi Rak Penanaman Instalasi rak penanaman akan mengontrol tanaman secara otomatis melalui aplikasi *Blynk* yang dikendalikan oleh operator dan akan mengontrol mulai pencahayaan, sirkulasi udara hingga pengairan.

Pada instalasi rak penanaman telah terpasang lampu LED T5 6 watt berwarna putih, kipas 3 inch, pipa 5/8", selang PE 5mm, 48 tray tanam dengan ukuran 22 x 19 x 3,5 cm, pompa air Yamano 105 memiliki daya 60 watt, head 3m dengan debit 3000L/jam, dan rangkaian IoT yang terhubung dengan aplikasi *Blynk*. Selama penggunaan instalasi rak penanaman untuk penelitian, kipas menyala selama 24 jam per hari, lampu menyala selama 12 jam per harinya, dan untuk pompa akan menyala sekali sehari selama ± 14 detik.

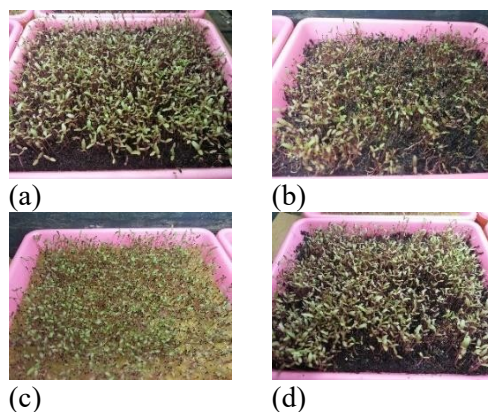
Kendala selama menggunakan alat ini, antara lain: beberapa kali terjadi *reset* data pada aplikasi *Blynk* yang menyebabkan lampu dan pompa tidak menyala pada waktu yang ditentukan, selain itu volume air pada setiap tray tidak sama yang disebabkan beda tinggi peletakan setiap tray dan selang yang digunakan setiap tray memiliki panjang yang tidak sebanding dengan ketinggiannya serta susunan pipa bercabang yang digunakan perlu perombakan untuk menyesuaikan model rak dan pompa, serta percabangan pipa dapat menyebabkan menurunnya debit air dan air yang mengalir memiliki volume yang berbeda setiap tray sesuai dengan penelitian sebelumnya milik Widodo (2016) yang menjelaskan bahwa jika terdapat pipa utama kemudian diberikan percabangan pipa dengan menggunakan pompa yang sama maka pada cabang tersebut terjadi penurunan debit aliran air. Serta terjadi kebocoran pipa pada awal penelitian, yang disebabkan oleh pengeleman kurang baik, dan diatasi dengan pengeleman ulang susunan pipa yang bocor.

Instalasi rak penanaman ini, dapat diubah jarak antar baris rak untuk menyesuaikan dengan keinginan peneliti atau bersifat fleksibel penggunaannya. Penggunaan besi siku berlubang dan kayu memiliki manfaat dapat memindahkan atau mengganti jumlah rak sesuai dengan keinginan peneliti karena pada penyusunan rak besi siku berlubang digunakan mur dan baut yang berfungsi menggabungkan dua komponen (besi siku berlubang) secara tidak permanen.

Microgreens Bayam Merah

Proses semai dilakukan selama 3 HST (Hari Setelah Tanam). Pada 4 HST, benih akan mulai tumbuh dan tanaman tersebut siap diletakkan langsung pada lampu selama 12 jam

dengan diberikan air sebanyak ± 100 ml untuk sehari sekali. Tanaman microgreens bayam merah sudah dapat dipanen pada 10 HST-14 HST. Panen dilakukan dengan memotong batang didekat media tanam. Setelah pemotongan selesai, microgreens bayam merah akan ditimbang sebanyak 40 gram. Kemudian dikemas pada kemasan plastik jenis PP bervolume 450ml. Sebelum microgreens bayam merah dimasukkan pada kemasan, diberikan tisu yang telah dibasahi air untuk mempertahankan kesegaran produk dan microgreens yang dimasukkan ke dalam kemasan juga disemprotkan air secukupnya untuk kelembaban. Setelah itu microgreens bayam merah dapat dikonsumsi dan disimpan dalam lemari pendingin selama ± 4 hari.



Gambar 2. Microgreens saat akan dipanen, (a) cocopeat, (b) arang sekam, (c) rockwool, dan (d) campuran cocopeat-arang sekam

Pada Gambar 2. Merupakan hasil penanaman pada setiap media tanam. Penanaman menggunakan media tanam cocopeat, memiliki daun yang lebih lebar dan pertumbuhan antar tanaman lebih rapat yang membuktikan sebagian besar benih tumbuh. Dari media tanam cocopeat dihasilkan hasil panen microgreens bayam merah sebanyak 18,5 gram setiap tray. Pada media tanam arang sekam, hasil panennya memiliki daun tidak cukup lebar, dan banyak tanaman yang merunduk yang menyebabkan batangnya banyak yang busuk ataupun mati. Hal tersebut mengakibatkan hasil panen berkurang banyak, dan hanya menghasilkan hasil panen sebanyak 5,5 gram setiap tray. Pada media tanam rockwool, hasil panennya menunjukkan bahwa daunnya lebih kecil dan batangnya pun lebih kecil. Dan warna merah yang menunjukkan bahwa tanaman tersebut bayam merah kurang muncul. Namun sebagian benih dapat bertumbuh pada media ini yang dapat dilihat dari cukup rapat jarak antar tanamannya, dan hasil panen pada media tanam rockwool sebanyak 9,5 gram setiap tray. Pada media tanam campuran cocopeat-arang sekam, hasil panennya menunjukkan warna merah pada daun dan batang yang lebih mencolok dibandingkan media tanam yang lain. Batangnya cukup tebal dan daunnya pun cukup lebar, serta benih yang ditabur sebagian besar bertumbuh yang dapat dilihat dari rapatnya jarak antar tanaman. Hasil panen microgreens pada media tanam campuran cocopeat-arang sekam menghasilkan sebanyak 20 gram setiap tray. Yang memiliki hasil terbaik dan hasil paling banyak adalah dari media tanam cocopeat dan campuran. Hal ini sesuai pada penelitian yang sebelumnya, menurut Agustin (2018) bahwa dari ketiga media tanam (rockwool, sabut kelapa, dan sabut pinang) pada penanaman hidroponik bayam merah yang memiliki hasil terbaik adalah pada sabut kelapa (atau mirip dengan cocopeat) serta menurut Rahmah (2019) bahwa dari ketiga media (campuran cocopeat-arang sekam, cocopeat dan arang sekam) pada penanaman bayam merah secara hidroponik yang memiliki hasil terbaik adalah dari media tanam campuran cocopeat-arang sekam.

Perhitungan dan Analisis Biaya Produksi Pembuatan Instalasi Rak Penanaman

Rincian total biaya yang telah disebutkan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Biaya Produksi Instalasi Rak Penanaman Microgreens

Biaya Produksi:		
Bahan baku		Rp 4.089.000
Tenaga kerja		Rp 800.000
BOP Variable:		
Biaya bahan penolong	Rp 75.000	
Biaya sewa laboratorium dan listrik	Rp 250.000	
Biaya antar	Rp 100.000	
		Rp 425.000
Total Biaya Variable		Rp 5.314.000
<hr/>		
Total Biaya Produksi Variabel	Rp 5.314.000	
Total Produk yang Dihasilkan	1	
Harga Pokok Per Produk	Rp 5.314.000	

Jumlah tenaga kerja dalam proses pembuatan alat dilakukan oleh 2 orang. Pekerja dalam pembuatan alat diberikan upah sebesar Rp. 80.000,- per harinya. Pemberian upah diberikan setiap seminggusekali, dan dalam seminggu pekerja hanya bekerja selama 5 hari di hari aktif. Biaya bahan penolong sifatnya tidak mendesak, maka bahan-bahan ini disesuaikan dengan kebutuhan peneliti/pemilik usaha. Dalam penelitian ini yang termasuk dalam biaya bahan penolong seperti amplas kayu, paku, solasi, lakban hitam dan lain sebagainya.

Dalam membuat instalasi rak penanaman ini, penulis hanya memproduksi 1 barang saja karena alat ini hanya digunakan sebagai penelitian. Hasil perhitungan biaya produksi sebesar Rp. 5.314.000,- merupakan nominal yang sesuai dengan manfaat dan fasilitas yang tersedia pada instalasi rak penanaman tersebut.

Perhitungan dan Analisis Biaya Produksi dan HPP Microgreens Bayam Merah

Biaya bahan baku untuk setiap produksi yaitu untuk media tanam cocopeat sebesar Rp. 105.000,-, untuk media tanam arang sekam sebesar Rp. 95.000,-, untuk media tanam rockwool sebesar Rp. 325.000,- dan untuk media tanam campuran cocopeat-arang sekam sebesar Rp. 105.000,-. Pada penelitian ini, biaya air yang digunakan selama masa penelitian ini adalah air sumur, yang artinya tidak ada biaya air seperti para pengguna PDAM. Biaya listrik yang digunakan sesuai dengan lama penggunaan setiap produksinya untuk biaya per kWh listrik rumahan dengan daya 900 VA yaitu sebesar Rp. 1.352,-/kWh. Untuk biaya perawatan dan perbaikan alat, yaitu sebagai berikut:

Jam kerja dalam sehari: 24 jam/hari

Asumsi: 1 kali produksi = 14 hari

Jam kerja dalam sekali produksi = 24 jam x 14 hari
= 336 jam/ 14 hari

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pemeliharaan dan perbaikan} &= 2\% \times \frac{(P-S)}{\text{jam kerja per produksi}} \\
 &= 2\% \times \frac{(Rp. 5.314.000 - Rp. 1.992.750)}{336 \text{ jam}} \\
 &= Rp. 197,7/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Dalam 14 hari produksi maka = 336 jam x Rp. 197,7
= Rp. 66.427,2/produksi
≈ Rp. 66.427, - /produksi

Untuk estimasi umur ekonomis alat yaitu selama 5 tahun, dengan perhitungan biaya penyusutan sebagai berikut:

$$\text{Biaya Penyusutan} = \frac{\text{Nilai Perolehan} - \text{Estimasi Nilai Sisa}}{\text{Estimasi Umur manfaat}}$$

Nilai perolehan = jumlah biaya produksi pembuatan alat

$$\begin{aligned} \text{Nilai sisa} &= \frac{\text{Umur Ekonomis} - \text{Umur Manfaat}}{\text{Umur Ekonomis}} \times \text{Nilai Perolehan} \\ &= \frac{8-5}{8} \times \text{Rp. 5.314.000} = \text{Rp. 1.992.750,-} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyusutan/tahun} &= \frac{5.314.000 - 1.992.750}{5} \\ &= \text{Rp. 664.250/tahun} \end{aligned}$$

$$\text{Dalam 1 tahun} = 24 \text{ kali produksi}$$

$$\begin{aligned} \text{Tarif penyusutan} &= \text{Rp. 664.250} / 24 \\ &= \text{Rp. 27.677,083/produksi} \\ &\approx \text{Rp. 27.680/produksi} \end{aligned}$$

Berikut adalah perhitungan biaya produksi dan nilai HPP per unit produk microgreens bayam merah, pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Biaya produksi dan HPP per unit microgreens bayam merah

c. Rockwool				a. Cocopeat			
Biaya Produksi:				Biaya Produksi:			
Bahan baku		Rp	325.000	Bahan baku		Rp	105.000
Tenaga kerja		Rp	280.000	Tenaga kerja		Rp	280.000
BOP Variable:				BOP Variable:			
Biaya Kemasan	Rp	9.350		Biaya Kemasan	Rp	19.550	
Biaya Air	Rp	-		Biaya Air	Rp	-	
Biaya Listrik	Rp	86.632		Biaya Listrik	Rp	86.632	
Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan	Rp	66.427		Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan	Rp	66.427	
		Rp	162.409			Rp	172.609
Total Biaya Variable			Rp 767.409	Total Biaya Variable			Rp 557.609
BOP Tetap:				BOP Tetap:			
Biaya penyusutan	Rp	27.780		Biaya penyusutan	Rp	27.780	
	Total Biaya Produksi	Rp	795.189		Total Biaya Produksi	Rp	585.389
	Total Produk yang Dihasilkan		11		Total Produk yang Dihasilkan		23
	Harga Pokok Per Produk	Rp	72.289		Harga Pokok Per Produk	Rp	25.452
d. Campuran cocopeat-arang sekam				b. Arang sekam			
Biaya Produksi:				Biaya Produksi:			
Bahan baku		Rp	105.000	Bahan baku		Rp	95.000
Tenaga kerja		Rp	280.000	Tenaga kerja		Rp	280.000
BOP Variable:				BOP Variable:			
Biaya Kemasan	Rp	20.400		Biaya Kemasan	Rp	5.100	
Biaya Air	Rp	-		Biaya Air	Rp	-	
Biaya Listrik	Rp	86.632		Biaya Listrik	Rp	86.632	
Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan	Rp	66.427		Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan	Rp	66.427	
		Rp	173.459			Rp	158.159
Total Biaya Variable			Rp 558.459	Total Biaya Variable			Rp 533.159
BOP Tetap:				BOP Tetap:			
Biaya penyusutan	Rp	27.780		Biaya penyusutan	Rp	27.780	
	Total Biaya Produksi	Rp	586.239		Total Biaya Produksi	Rp	560.939
	Total Produk yang Dihasilkan		24		Total Produk yang Dihasilkan		6
	Harga Pokok Per Produk	Rp	24.427		Harga Pokok Per Produk	Rp	93.489

Pada Tabel 2. merupakan hasil perhitungan tersebut didasarkan pada penggunaan instalasi rak penanaman dengan kapasitas 48 tray tanam. Biaya produksi pada media tanam arang sekam memiliki hasil lebihrendah dari media tanam cocopeat dan campuran cocopeat-arang sekam, dan penanaman microgreens dengan menggunakan media tanam rockwool merupakan yang paling tinggi untuk biaya produksinya. Hal tersebut disebabkan oleh harga dari media tanam rockwool yang paling tinggi dari keempat media tanam. Sedangkan biaya produksi yang paling rendah berasal dari media tanam arang sekam, karena arang sekam dijual cukup terjangkau, yaitu Rp. 10.000,- untuk kemasan 3 kg.

Serta untuk perhitungan nilai HPP, nilai HPP untuk penanaman microgreens bayam merah pada media tanam campuran cocopeat-arang sekam adalah yang terendah, sedangkan HPP tertinggi yaitu penanaman microgreens bayam merah pada media tanam arang sekam. Tingginya nilai HPP pada arang sekam disebabkan oleh sedikitnya hasil panen yang diperoleh, yang jika dikemas hanya menghasilkan 6 kemasan. Sedangkan pada media tanam campuran cocopeat-arang sekam, hasil panennya menghasilkan yang terbanyak yaitu menghasilkan 24 kemasan. Hal ini sesuai dengan persamaan penentuan nilai HPP, bahwa nilai HPP akan berbanding lurus dengan biaya produksi, dan berbanding terbalik dengan jumlah produk.

Perhitungan dan Analisis Harga Jual dan Laporan Laba-Rugi

Penentuan harga jual produk, peneliti menginginkan presentase laba yaitu sebesar 30%. Penetapan nilai laba yang diinginkan sebesar 30% ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, menurut Elvania (2017) bahwa pada penelitian tersebut ditentukan laba yang diinginkan sebesar 30% dari biaya produksi per unit, dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih memadai dan dapat menutup biaya produksi yang telah dikeluarkan. Menurut Setiadi (2014), penentuan harga jual produk yang dibebankan kepada konsumen dibuat berdasarkan biaya produksi per unit ditambah dengan persentase *markup*.

Tabel 3. Perbandingan hasil panen, biaya produksi dan harga jual masing-masing media tanam

No.	Media Tanam	Hasil Panen		Biaya Produksi	HPP	Harga Jual
		Gram	Kemasan			
1.	Cocopeat	912	23	Rp. 585.389	Rp. 25.452	Rp. 34.400
2.	Arang Sekam	264	6	Rp. 560.939	Rp. 93.489	Rp. 126.400
3.	Rockwool	456	11	Rp. 795.189	Rp. 72.289	Rp. 96.600
4.	Campuran	960	24	Rp. 586.239	Rp. 24.427	Rp. 33.000

Hasil perbandingan pada **Tabel 3.** menunjukkan bahwa harga jual produk microgreens bayam merah pada media tanam campuran cocopeat-arang sekam adalah yang terendah yaitu sebesar Rp. 33.000,- yang disebabkan oleh banyaknya hasil panen dibandingkan media tanam lain dan harga jual tertinggi yaitu pada produk microgreens bayam merah dengan media tanam arang sekam yaitu sebesar Rp. 126.400,- yang disebabkan oleh rendahnya hasil panen dibandingkan media tanam lainnya. Maka jika hasil panen melimpah, maka harga jual produk dapat turun, dan jika hasil panen sedikit maka harga jual pun akan ikut naik.

Nilai Laba bersih dipengaruhi oleh harga jual, nilai HPP dan jumlah produk secara setara. Semakin tinggi jumlah produk yang terjual, dengan harga jual yang tinggi dan tentunya HPP yang cukup tinggi juga maka nilai Laba bersih akan tinggi juga

Perhitungan dan Analisis Kelayakan Finansial

Penentuan Net Present Value (NPV), Net B/C, Internal Return of Rate (IRR), dan Payback Period (PP) ini digunakan untuk mengetahui kelayakan suatu usaha microgreens hidroponik yang dilihat dari aspek kelayakan finansial. Untuk mempermudah analisis, dapat dilihat dari hasil perhitungannya tersaji dalam Tabel 4. berikut ini.

Tabel 4. Cashflow Produksi Microgreens Bayam Merah pada tahun pertama

No.	Keterangan	Media tanam				Total pengeluaran	Rp12.920.866	Rp12.334.066	Rp17.956.066	Rp12.941.266
		Cocopeat	Arang sekam	Rockwool	Campuran					
Pemasukan						Net Benefit	Rp 6.067.934	Rp 5.867.534	Rp 7.546.334	Rp 6.066.734
1	Penjualan	Rp18.988.800	Rp18.201.600	Rp25.502.400	Rp19.008.000	DF (DR 3.5%)	0.966	0.966	0.966	0.966
2	Nilai sisa	-	-	-	-	PV/tahun	Rp 5.862.738	Rp 5.669.115	Rp 7.291.144	Rp 5.861.579
Total Pemasukan						NPV	Rp 5.862.738	Rp 5.669.115	Rp 7.291.144	Rp 5.861.579
Pengeluaran						Net B/C	2	2	2	2
Biaya Investasi						IRR	24.2%	24.2%	24.2%	24.2%
Biaya Instalasi Rak						PP	0.876	0.906	0.704	0.876
Pemasaman							10 bulan 16 hari	10 bulan 26 hari	8 bulan 14 hari	10 bulan 16 hari
Total Biaya Investasi										
Rp 5.314.000 Rp 5.314.000 Rp 5.314.000 Rp 5.314.000										
Biaya Operasional										
1	Biaya tetap									
Biaya Penyusutan alat										
Total Biaya Tetap										
Rp 664.250 Rp 664.250 Rp 664.250 Rp 664.250										
2	Biaya Bahan baku	Rp 2.520.000	Rp 2.280.000	Rp 7.800.000	Rp 2.520.000					
3	Biaya Tenaga kerja	Rp 280.000	Rp 280.000	Rp 280.000	Rp 280.000					
Biaya Overhead										
4	Produk Variabel									
Biaya kemasan										
Biaya air										
Biaya listrik										
Biaya pemeliharaan dan perbaikan										
Total BOP Variabel										
Rp 469.200 Rp 122.400 Rp 224.400 Rp 489.600										
Biaya air										
Rp 2.079.168 Rp 2.079.168 Rp 2.079.168 Rp 2.079.168										
Biaya listrik										
Rp 1.594.248 Rp 1.594.248 Rp 1.594.248 Rp 1.594.248										
Total BOP Variabel										
Rp 6.942.616 Rp 6.355.816 Rp11.977.816 Rp 6.963.016										
5	Pajak	-	-	-	-					
Total Biaya Operasional										
Rp 7.606.866 Rp 7.020.066 Rp12.642.066 Rp 7.627.266										

*diasumsikan produksi dilakukan 2 kali/ bulan = 24 kali dalam 1 tahun

Nilai NPV usaha ini menyatakan bahwa usaha microgreens bayam merah yang hendak dijalankan memeberikan keuntungan yang bersih sesuai dengan yang tertera pada **Tabel 4** untuk setiap media tanam di tahun pertama produksi. Dengan demikian, berdasarkan kriteria perhitungan NPV usaha ini layak dijalankan karena memiliki nilai lebih dari nol.

Hasil perhitungan Net B/C pada Tabel 4., diperoleh hasil sebesar 2 dengan tingkat diskonto 3,5% pada masing-masing media tanam. Berdasarkan nilai Net B/C yang diperoleh berarti bahwa setiap pengeluaran biaya sebesar Rp. 100,- selama umur usaha microgreens bayam merah berjalan akan mendapatkan manfaat bersih sebesar Rp. 2,-. Nilai Net B/C yang diperoleh lebih dari 1, maka usaha microgreens bayam merah dikatakan layak untuk dijalankan. Dan hasil IRR yang diperoleh lebih tinggi dari *discount rate* yang ditetapkan ($IRR > 3,5\%$) yaitu sebesar 24,2% pada masing-masing media tanam. Nilai IRR dapat menyatakan bahwa usaha microgreens bayam merah layak untuk dijalankan.

Diperoleh nilai *Payback Period* (PP) pada masing media tanam yaitu seperti yang tertera pada Tabel 4. Hal ini menunjukkan kurun waktu untuk mengembalikan sejumlah investasi yang sudah dikeluarkan untuk usaha tersebut. Diperlukan waktu yang lebih singkat untuk mengembalikannilai investasi tersebut, dengan demikian usaha microgreens bayam merah ini layak untuk dijalankan.

Tabel 5. Perbandingan hasil panen, harga jual dan nilai BEP masing-masing media tanam per produksi

Rincian	Media Tanam			
	Cocopeat	Arang Sekam	Rockwool	Campuran
Hasil Panen (gram)	912	264	456	960
Hasil Panen (kemasan)	23	6	11	24
Biaya tetap per produksi	Rp. 27.780	Rp. 27.780	Rp. 27.780	Rp. 27.780
Biaya variabel	Rp. 557.609	Rp. 533.159	Rp. 767.409	Rp. 558.459
Biaya produksi	Rp. 585.389	Rp. 560.939	Rp. 795.189	Rp. 586.239
HPP per unit	Rp. 25.452	Rp. 93.489	Rp. 72.289	Rp. 24.427
Harga jual	Rp. 34.400	Rp. 126.400	Rp. 96.600	Rp. 33.000
Penjualan per produksi	Rp. 791.200	Rp. 758.400	Rp. 1.062.600	Rp. 792.000
BEP (unit) per tahun	74	20	27	77
BEP penerimaan per tahun	Rp. 1.047.079	Rp. 1.020.651	Rp. 1.252.532	Rp. 1.048.243

Menurut hasil perhitungan pada Tabel 4. dan Tabel 5. bahwa usaha microgreens bayam merah dengan menggunakan masing-masing media tanam adalah layak untuk dijalankan. Namun dari segi hasil penjualan, BEP (unit) dan BEP (penerimaan) setiap tahunnya, menunjukkan bahwa produksi microgreens bayam merah pada media tanam rockwool adalah yang paling menguntungkan dibandingkan dengan penanaman pada media tanam lainnya. Untuk mencapai target jumlah penjualan (BEP unit) dan nilai PP adalah yang paling sedikit dan singkat. Namun dari hasil tanamannya, penanaman menggunakan media tanam rockwool memiliki hasil yang kurang maksimal, seperti tanamannya yang cenderung kurus dan kecil, dan tidak terlalu mengeluarkan warna keunguan pada batang- daun dibandingkan dengan hasil tanaman pada media tanam lainnya. Berdasarkan harga jual pun, penanaman microgreens bayam merah menggunakan media tanam rockwool adalah yang paling tinggi dibandingkan dengan menggunakan media tanam lain. Harga jual tersebut terbilang tidak dapat bersaing dengan produk microgreens bayam merah yang terdapat di pasaran dengan berat bersih yang sama.

Begitu sebaliknya untuk produksi microgreens bayam merah dengan menggunakan media tanam campuran cocopeat-arang sekam adalah kurang menguntungkan bagi pemilik usaha. Butuh waktu yang lebih lama dan jumlah target penjualan yang banyak dibandingkan dengan penanaman menggunakan media tanam rockwool untuk mencapai BEP (unit). Namun dari segi hasil penanaman microgreens bayam merah pada media tanam campuran cocopeat-arang

sekam adalah yang paling baik dibandingkan dengan menggunakan media tanam lain, dari jumlah hasil panen terbanyak, karakteristik fisik dari tanaman microgreens bayam merah sendiri yang lebih bagus darisegi ukuran dan warna, seperti batang-daun lebih terlihat segar dan besar serta memiliki warna keunguan pada tanaman dibandingkan hasil penanaman menggunakan media tanam lainnya. Berdasarkan harga jual produk per kemasan dapat bersaing jika dibandingkan dengan harga jual dan berat bersih produk microgreens bayam merah dari produsen lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan metode *variable costing*, diperoleh biaya produksi instalasi sebesar Rp. 5.314.000,-. Penanaman menggunakan media tanam cocopeat, biaya produksinya sebesar Rp. 585.389,-, HPP sebesar Rp. 25.452,- dengan harga jual sebesar Rp. 34.400,-. Penanaman menggunakan media tanam arang sekam, biaya produksinya sebesar Rp. 560.939,-, HPP sebesar Rp. 93.489,- dengan harga jual sebesar Rp. 126.400,-. Penanaman menggunakan media tanam rockwool, biaya produksinya sebesar Rp. 795.189,-, HPP sebesar Rp. 72.289,- dengan harga jual sebesar Rp. 96.600,-. Penanaman menggunakan media tanam campuran cocopeat-arang sekam, biaya produksinya sebesar Rp. 586.239,-, HPP sebesar Rp. 24.427,- dengan harga jual sebesar Rp. 33.000,-. Untuk hasil yang paling baik dari aspek biaya dan hasil penanaman adalah penanaman microgreens menggunakan media tanam campuran cocopeat-arang sekam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada pihak yang terlibat dalam penelitian ini, antara lain para dosen, kelompok penelitian saya, seluruh teman TEP2017 dan keluarga besar saya yang selalu mendukung dan membantu saya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, O., Purnomo, R. H., & Kuncoro, E. A. (2018). *Pengaruh Media Tanam Secara Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.)*. (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Akiang, M., Ayustia, R., & Kristianto, A. H. (2020). Studi Kelayakan Bisnis Hidroponik Tinjauan Aspek Finansial (Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Shanti Bhuana, Bengkayang, Kalimantan Barat). *Management and Sustainable Development Journal*, 2(2), 18-26.
- Braunstein, Mark Mathew. (2013). *Microgreen Garden: Indoor Grower's Guide Greens*. Book Publishing Company.
- Dijaya, P. K. (2018). *Tingkat Profitabilitas Dan Kelayakan Finansial Sayuran Hidroponik Pada KUT Hidrotani Sejahtera (Studi Kasus: Desa Suka Maju, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang)* (Doctoral dissertation).
- Elvania, D. I. (2018). Penentuan Harga Pokok Produksi dengan Menggunakan Metode *Variable costing* Guna Penentuan Harga Jual Produk Tahu Takwa (Pada Usaha Bintang Barokah Kediri). *Simki-Economic*, 2(2), 1-12.
- Irfania, Y., & Diyani, L. A. *Perbandingan Full Costing, Variable costing terhadap HPP Serta Perhitungan Titik Impas UKM Tempe Papan Mas* (Doctoral dissertation, Perguruan Tinggi Bina Insani).
- Kashmir dan Jakfar. (2010). *Studi Kelayakan Bisnis Edisi, 2*. Kencana Prenada Media Grup. Jakarta.

- Manalu, D. S. T., & Bangun, L. B. (2020). Analisis Kelayakan Finansial Selada Keriting dengan Sistem Hidroponik (Studi Kasus PT CIFA Indonesia). *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), 117-126.
- Nurmalina R, Sarianti T, Karyadi A. (2014). *Studi Kelayakan Bisnis*. Bogor (ID): IPB Press
- Putri, Y. (2013). *Analisis Penerapan Akuntansi Aset Tetap pada CV. Baja Diva Manufaktur Pekanbaru* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Rahmah, F. (2019). *Analisis Pengaruh Jenis dan Volume Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Amaranthus Tricolor L.) pada Sistem Hidroponik Sumbu*. (Doctoral dissertation, Padjajaran University).
- Safrizal. (2015). *Analisis Kelayakan Usaha Penggilingan Padi Menetap Di Desa Mesjid Baro Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat*. Skripsi thesis, Universitas Teuku Umar Meulaboh.
- Setiadi, P. (2014). Perhitungan Harga Pokok Produksi Dalam Penentuan Harga Jual pada CV. Minahasa Mantap Perkasa. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 14(2).
- Widilestariningtyas, Ony., Anggadini, S. D., Firdaus, D. W. (2012). *Akuntansi Biaya. Graha Ilmu*. Yogyakarta.
- Widodo, S., Suharno, K., & Salahudin, X. (2016). Analisis Aliran Air dalam Pipa Bercabang (Junction). *Wahana Ilmuwan*, 1(1).
- Xiao, Z., G. E. Lester, Luo Y., Wang Q. (2012). Assessment of Vitamin and Carotenoid Concentrations Of Emerging Food Products: Edible Microgreens. *J. Agric. Food Chem.* Vol. 60(31): 7644-7651.