



DOI: 10.31186/jagrisep.19.1.68-82

KAJIAN TEKNO EKONOMI PAKET TEKNOLOGI BAKTERI PERAKARAN PEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN (BP3T) PUPUK KANDANG DAN NANO PESTISIDA SERAI WANGI PADA USAHA TANI KAKAO DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA

The Study of Techno-Economy of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Plus Manure and Nano Pesticides of Citronella in Cocoa Production in Kabupaten Limapuluh Kota

Sri Wahyuni¹⁾; Haliatur Rahma²⁾✉; Jumsu Trisno³⁾; Martinius⁴⁾; Rita Noveriza⁵⁾; Reflin⁶⁾; Sri Yuliani⁷⁾; Nusyirwan⁸⁾, Jhon Nefri⁹⁾

^{1,2,3,4)}Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang

^{5,6,7,8)}Balai Penelitian Rempah dan Obat, Bogor

⁹⁾ Politeknik Negeri Pertanian Payakumbuh

Email: haliaturrahma@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) plus manure technology is designed to control the vascular streak dieback disease (VSD) which attacks cocoa plants, and improve the plant growth. This research aims to compare the cost of using conventional manure and PGPR plus manure technology. This research was designed in a descriptive quantitative approach using census data of 43 people who use PGPR plus manure in Kabupaten Limapuluh Kota. The result shows that the conventional fertilizer costs is more expensive than the PGPR plus manure formula. Therefore, it PGPR plus manure formula is recommended for the cacao farmers in Kabupaten Limapuluh Kota.

Keywords: cocoa, cost, , fertilizer, PGPR

ABSTRAK

Teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T) plus pupuk kandang dirancang untuk membantu mengendalikan penyakit vascular streak dieback (VSD) yang menyerang tanaman kakao sekaligus membantu pertumbuhan

tanaman. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan biaya penggunaan pupuk kandang konvensional dengan pupuk kandang hasil teknologi BP3T. Penelitian ini dirancang secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data sensus dari 43 orang petani yang menggunakan pupuk inovasi BP3T di Kabupaten Limapuluh Kota. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya pupuk yang dikeluarkan petani sebelum menggunakan pupuk Formula BP3T lebih besar dibandingkan dengan biaya setelah penggunaan pupuk Formula BP3T. Dengan demikian dapat disarankan agar petani kakao di Kabupaten Limapuluh Kota menggunakan pupuk Formula BP3T.

Kata kunci: biaya, BP3T, kakao, pupuk

PENDAHULUAN

Perkembangan kakao dewasa ini ditinjau dari penambahan luas areal sungguh sangat memuaskan, terutama perkebunan kakao rakyat dan perkebunan swasta. Kakao merupakan komoditi ekspor nonmigas yang memiliki prospek cukup cerah sebab permintaan di dalam negeri juga semakin kuat dengan semakin berkembangnya sektor agroindustri (Kementan, 2017). Namun dalam budidaya kakao, tidak terlepas dari ancaman berbagai faktor yang dapat menurunkan produksi tanaman kakao salah satunya adalah gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Salah satu penyakit utama yang ditemukan pada tanaman kakao yaitu penyakit VSD yang disebabkan oleh jamur patogen *Oncobasidium theobromae*. Di Sumatera Barat penyakit ini pertama kali dilaporkan pada tahun 2015 dengan insidensi 58,82% - 100% dan intensitas 24,29% - 44,7% (Trisno *et al*, 2016). Kerugian akibat penyakit VSD di seluruh dunia dapat mencapai 30.000 ton per tahun setara dengan US\$ 28 juta (David, 2018). Di Indonesia, khususnya Sumatera Barat potensi kehilangan hasilnya belum ada laporannya. Hasil survei dan wawancara dengan petani di Kabupaten Padang Pariaman dan Kabupaten Limapuluh Kota, banyak kebun-kebun kakao yang sudah dimusnahkan dan diganti dengan tanaman lain, karena adanya penyakit yang menyebabkan daun-daun gugur, tanaman gundul dan tidak lagi menghasilkan. Disisi lain, perawatan kebun yang kurang baik dapat mempercepat penyebaran penyakit di lapang. Berbagai upaya pengendalian penyakit tersebut sudah dilakukan, akan tetapi belum efektif. Pertanaman kakao di Indonesia umumnya adalah perkebunan rakyat, dimana dalam pengelolaan dan perawatan belum dilakukan dengan baik. Oleh sebab itu perlu dicarikan teknologi yang memanfaatkan potensi alami yang dimungkinkan dapat mengendalikannya.

Pemanfaatan bakteri perakaran pemacu pertumbuhan (BP3T) untuk meningkatkan ketahanan tanaman sudah banyak dilaporkan seperti penggunaan *P. flourescens* LPK1.9, *B. Subtilis* TD1.3 dan *B. Subtilis* TD1.8 untuk tanaman cabai terhadap penyakit virus daun kuning keriting dengan

penekanan perkembangan penyakit sampai 75% (Trisno *et al*, 2013), *Serratia marsescens* dan *Basillus* sp untuk tanaman jagung terhadap penyakit layu pembuluh (stewart) (Rahma *et al*. 2014). Penelitian ini menawarkan cara pengelolaan penyakit VSD dengan pemanfaatan BP3T –pupuk kandang untuk meningkatkan ketahanan tanaman kakao terhadap penyakit VSD serta pemanfaatan pestisida nabati dari tanaman serai wangi untuk membatasi penyebaran spora jamur penyebabnya.

Dari hasil survei diketahui bahwa hanya sedikit petani yang mengetahui tentang inovasi Formula BP3T- pupuk kandanghal dan bertahan dengan penggunaan pupuk yang tidak efektif dan efisien. Hal ini disebabkan karena persiapan untuk formula BP3T-pupuk kandang membutuhkan waktu dan biaya tambahan bila dibandingkan dengan menggunakan pupuk yang biasa digunakan petani. Oleh sebab itu, penting dilakukan penelitian tentang perbandingan biaya pupuk sebelum dan sesudah menggunakan pupuk Formula BP3T-Pupuk Kandang dan nano serai wangi. Tujuan dari penelitian ini yaitu melihat biaya penggunaan pupuk dan pestisida sebelum dan setelah penggunaan Paket Teknologi Formula BP3T-Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode studi kasus. Lokasi penelitian dipilih secara purposif yaitu di Kabupaten Lima Puluh Kota yang merupakan salah satu daerah sentra penghasil kakao di Sumatera Barat. Penelitian ini dilaksanakan setelah percobaan atau pengaplikasian pupuk Formula BP3T-pupuk kandang yaitu pada bulan Mei 2018. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara sensus, yaitu seluruh anggota kelompok tani kakao terpilih di Kabupaten Tanah Datar, yaitu kelompok Buah Lobek, Maju Sejahtera, Inovas, dan Aroma, dengan jumlah keseluruhan sebanyak 43 orang.

Metode analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

Analisis Biaya dan Pendapatan

Menurut Suratiyah (2006;61) untuk menghitung biaya dan pendapatan dalam usaha tani dapat digunakan tiga macam pendekatan, yaitu pendekatan nominal (*nominal approach*), pendekatan nilai yang akan datang (*future value approach*), dan pendekatan nilai sekarang (*present value approach*). Dalam kajian ini yang dipakai adalah pendekatan nominal, dimana tanpa memperhitungkan nilai uang menurut waktu (*time value of money*) tetapi yang dipakai adalah harga yang berlaku, sehingga dapat langsung dihitung jumlah pengeluaran dan jumlah penerimaan dalam satu periode proses produksi.

Formula menghitung pendapatan nominal adalah sebagai berikut:

$$TR = Y \times P_y$$

Dimana: TR = Penerimaan Total/*Total Revenue* (Rp.); Y = Hasil Produksi/*Yield* (Kg); P_y = Harga produksi/*Price* (Rp./Kg)

Sedangkan formula menghitung biaya adalah sebagai berikut:

$$TC = FC + VC$$

Dimana: TC = Biaya Total/*Total Cost* (Rp.); FC = Biaya Tetap/*Fixed Cost* (Rp.); VC = Biaya Variabel/*Variable Cost* (Rp.)

Untuk menghitung keuntungan dilakukan dengan formula berikut :

$$\pi = TR - TC$$

Dimana: π = Keuntungan/*Profit* (Rp.)

Analisis Kelayakan Usaha dan Titik Impas (BEP)

Untuk menilai keberhasilan suatu usaha tani, diperlukan evaluasi terutama dari sudut pandang ekonomis antara lain biaya dan pendapatan, kelayakan usaha dan analisis *Break Event Point* (BEP), (Suratiyah, 2006;88).

Perhitungan kelayakan usaha yang digunakan dalam analisis ini adalah sebagai berikut:

R/C ratio yaitu perbandingan antara penerimaan dengan total biaya per usaha tani, dengan rumus:

$$R/C \text{ Ratio} = TR : TC$$

Dimana: TR = Penerimaan Total/*Total Revenue* (Rp.); TC = Biaya Total/*Total Cost* (Rp.)

Kriteria kelayakan jika: R/C Ratio > 1 maka usaha tani dinyatakan layak ;R/C Ratio = 1 maka usaha tani dinyatakan tidak untung dan tidak rugi; R/C Ratio < 1 maka usaha tani dinyatakan tidak layak

π /C ratio atau produktivitas modal yaitu perbandingan antara keuntungan dengan total biaya per usaha tani, dengan rumus:

$$\pi/C \text{ Ratio} = \pi : TC$$

Dimana: π = Keuntungan/*Profit* (Rp.); TC = Biaya Total/*Total Cost* (Rp.)

Kriteria kelayakan jika ; π/C Ratio > nilai bunga bank maka investasi pada usaha tani dinyatakan memberikan pengembalian modal yang lebih baik.

Tingkat keuntungan (profitability) yaitu persentase keuntungan atau nilai keuntungan yang diperoleh per usaha tani yang dinyatakan dalam satuan persen, dengan rumus

$$\text{Profitability (\%)} = \frac{\pi}{TC} \times$$

Kriteria: n Seperti halnya π/C Ratio jika % Profitability > % bunga bank yang berlaku maka investasi pada usaha tani dinyatakan memberikan pengembalian modal yang lebih baik.

Sedangkan untuk melihat lebih jauh seberapa besar suatu hasil produksi yang diperoleh usaha tani atau seberapa besar harga jual yang harus ditetapkan usaha tani untuk dapat menutupi semua biaya produksi sehingga suatu usaha tani berada pada posisi tidak untung dan tidak rugi, maka digunakan analisis titik impas (Break Event Point) yang meliputi:

Harga Impas (BEP Harga) yaitu perbandingan antara total biaya yang harus dikeluarkan suatu usaha tani dengan jumlah produksi per usaha tani, dengan rumus:

$$\text{BEP Harga (Rp/kg)} = \frac{TC}{Y}$$

Produksi Impas (BEP Produksi) yaitu perbandingan antara total biaya yang harus dikeluarkan suatu usaha tani dengan harga jual per kilogram produksi usaha tani, dengan rumus ;

$$\text{BEP Produksi (Kg)} = \frac{TC}{Pv}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa asumsi akan digunakan dalam melakukan kajian ekonomi terhadap aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi untuk pengendalian penyakit Vascular Streak Dieback (VSD) pada usaha tani kakao ini. Asumsi dimaksud adalah sebagai berikut ;

1. Analisa biaya adalah rata-rata dari empat kelompok tani yang di survey yaitu kelompok tani Inovasi, Buah Lobek, Maju Sejahtera dan Aroma, yang terdiri dari biaya variabel dan biaya tetap. Biaya variabel hanya merupakan biaya bahan dan biaya tenaga kerja sementara overhead

diabaikan karena nilainya terlalu kecil dan juga sama antara aplikasi dan tanpa aplikasi. Biaya tetap merupakan biaya penyusutan penggunaan peralatan/perlengkapan pemeliharaan yang dikonversi ke biaya penyusutan per periode 6 (enam) bulan pemeliharaan dan panen. Semua biaya, baik itu biaya variabel, biaya tetap dan total biaya akan dikonversi ke kapasitas lahan 1 (satu) hektar (Ha) per tahun.

2. Analisa pendapatan hanya didasarkan dari survey satu kelompok tani yang sudah berproduksi yaitu kelompok tani Inovasi.
3. Periode produksi yang di analisa adalah 6 (enam) bulan dengan kapasitas produksi 100 pohon kakao yang dikonversi ke produksi per tahun per hektar.
4. Kapasitas produksi per Hektar adalah 700 pohon.
5. Umur tanaman kakao rata-rata adalah 15 tahun.

Analisis Biaya dan Pendapatan.

Tenaga kerja yang digunakan dalam usaha tani kakao di kabupaten limapuluh kota umumnya berasal dari petani pemilik lahan dan keluarganya. Petani kakao yang tergabung dalam kelompok tani seperti di lokasi penelitian ini menggunakan tenaga kerja yang berasal dari kelompok tani itu sendiri beserta keluarganya atau terjadi suatu kerjasama saling bantu dalam kegiatan usaha tani yang meliputi kegiatan pemeliharaan, panen dan pasca panen. Rata-rata akumulasi waktu yang diperlukan dalam selama 6 (enam) bulan kegiatan pemeliharaan, panen dan pasca panen per batang kakao adalah 1 - 1,5 jam. Walaupun tenaga kerja yang digunakan tersebut tidak dibayar, namun dapat diperkirakan kebutuhan dan besarnya biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan tersebut. Dalam tabel berikut dapat dilihat estimasi biaya tenaga kerja pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan dan panen usaha tani tanaman kakao untuk sebelum/tanpa dan selama aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon.

Berdasarkan Tabel 1. Dapat dilihat bahwa penggunaan tenaga kerja pada aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi lebih besar dari pada tanpa aplikasi. Hal ini disebabkan karena dengan aplikasi ini memerlukan tambahan waktu untuk membuat formulasi aplikasi yang meliputi pemasangan alat, menyusun formulasi dan aplikasi formulasi. Perhitungan biaya tenaga kerja rata-rata yang dikeluarkan per batang tanaman kakao dengan aplikasi adalah sebesar Rp. 18.400 dan tanpa aplikasi adalah sebesar Rp. 16.000.

Pupuk merupakan salah satu faktor produksi yang penting dalam usahatani kakao. Dalam analisis usahatani, pupuk termasuk ke dalam biaya variabel. Menurut Idawati (2015) pada hasil penelitiannya, biaya variabel

adalah biaya yang besar kecilnya tergantung pada skala produksi atau biaya yang penggunaannya habis atau dianggap habis dalam satu masa produksi.

Tabel 1. Estimasi biaya tenaga kerja pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan dan panen usaha tani tanaman kakao untuk sebelum/tanpa dan selama aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon.

No.	Biaya Tenaga Kerja	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.	Tanpa Aplikasi	20	HOK	80.000	1.600.000
2.	Aplikasi BP3T, Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi	23	HOK	80.000	1.840.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

Sebelum aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi, biasanya petani menggunakan bahan pupuk untuk tanaman kakao dengan jenis yang beragam. Pupuk tersebut terdiri dari pupuk kandang (kotoran ternak), pupuk Urea, NPK Phonsa, KCL, SS, TSP, dan Pestipos.

Tabel 2. Estimasi biaya bahan pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan dan panen usaha tani tanaman kakao untuk sebelum atau tanpa aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon.

No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.	Pupuk Kandang Sapi (12 kg x 100 pohon)	1200	Kg	335	402.000
2.	Pupuk Kandang Ayam (2,10 kg x 100 pohon)	210	Kg	270	56.700
3.	Urea (0,13 kg x 100 pohon)	13	Kg	3.000	39.000
4.	NPK Phonska (0,13 kg x 100 pohon)	13	Kg	3.500	45.500
5.	KCl (0,02 kg x 100 pohon)	2	Kg	7.000	14.000
6.	SS (0,005 kg x 100 pohon)	0,5	Kg	10.000	5.000
7.	TSP (0,004 kg x 100 pohon)	0,4	Kg	3.500	1.400
8.	Pestipos (0,0032 kg x 100 pohon)	0,32	Kg	4.000	1.280
9.	Pestisida Amistartop (0,002 L x 100 pohon)	0,2	Liter	195.000	39.000
10.	Pestisida Alika (0,002 L x 100 pohon)	0,2	Liter	70.000	14.000
Total					617.880

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

Sedangkan untuk pestisida menggunakan yang sintetis/kimia seperti Amistartop dan Alike. Perkiraan biaya bahan pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan, panen dan pasca panen usaha tani tanaman kakao untuk sebelum atau tanpa aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa penggunaan pupuk dan pestisida kimia (sintetis) masih terbiasa dipakai dalam pemeliharaan tanaman kakao, yaitu sekitar 25,76% dari total biaya bahan. Sedangkan pupuk alami adalah 74,24% dari total biaya bahan.

Biaya bahan pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan, panen dan pasca panen usaha tani tanaman kakao untuk aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Estimasi biaya bahan pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan dan panen usaha tani tanaman kakao untuk selama aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon.

No.	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.	Pupuk Kandang (15 kg x 100 pohon)	1500	Kg	335	502.500
2.	Air Kelapa + Biang BP3T	4	Liter	12.500	50.000
3.	Gula	0,5	Kg	13.000	6.500
4.	Nano Pestisida	0,1	Liter	75.000	7.500
Total					566.500

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa penggunaan pupuk dan pestisida kimia (sintetis) sudah tidak digunakan lagi pada aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi. Jika dibandingkan biaya bahan antara aplikasi paket teknologi dengan tanpa aplikasi seperti pada tabel 2. dan tabel 3. di atas terlihat bahwa biaya bahan rata-rata per batang/pohon tanaman kakao tanpa aplikasi yaitu sebesar Rp. 6.179 lebih besar dari pada biaya bahan rata-rata per batang dengan aplikasi paket inovasi teknologi yaitu sebesar Rp. 5.665. Dengan adanya fermentasi air kelapa yang bercampur dengan pupuk kandang dan menjadikan semua pupuk yang diberikan mengandung bahan yang alami,

diyakini dapat menggantikan fungsi pupuk kimia. Demikian juga dengan adanya formulasi nano pestisida serai wangi yang juga mengandung bahan alami, diyakini juga mampu menggantikan fungsi pestisida kimia/sintetis.

Peralatan dan perlengkapan yang biasanya digunakan petani, sebelum aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi terdiri dari sprayer pestisida, gerobak, cangkul dan sekop. Sedangkan dengan penerapan paket teknologi ini digunakan peralatan/perlengkapan tambahan berupa galon air mineral yang di modifikasi, aerator aquarium, batu apung, terpal dan pipa.

Tabel 4. Estimasi biaya tetap (biaya penyusutan) pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan dan panen usaha tani tanaman kakao untuk sebelum atau tanpa aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon.

No	Uraian	Vol	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	Usia Ekon omis (bln)	Penyusuta n/bln	Penyusut-an/ 6 bln
1	Sprayer Pestisida	1	Unit	750	750	60	12.500,00	75.000,00
2	Gerobak	1	Unit	350	350	60	5.833,33	35.000,00
3	Cangkul	2	Unit	50	100	24	4.166,67	25.000,00
4	Sekop	1	Unit	50	50	24	2.083,33	12.500,00
Total					1.250.000			147.500,00

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

Dalam tabel 4. berikut akan ditampilkan perkiraan biaya penyusutan pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan, panen dan pasca panen usaha tani tanaman kakao untuk sebelum atau tanpa aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi. Sedangkan dalam tabel 5. dapat dilihat perkiraan biaya penyusutan pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan, panen dan pasca panen usaha tani tanaman kakao untuk selama aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi.

Berdasarkan Tabel 4. dan 5. Dapat dilihat bahwa biaya tetap (penyusutan) pada aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi lebih besar dari pada tanpa aplikasi. Tambahan peralatan yang diperlukan untuk membuat formulasi aplikasi paket inovasi teknologi ini memperlihatkan hasil perhitungan biaya penyusutannya juga menjadi lebih besar. Perhitungan biaya tetap rata-rata yang dikeluarkan per batang tanaman

kakao dengan aplikasi adalah sebesar Rp. 5.880 dan tanpa aplikasi adalah sebesar Rp. 1.475.

Tabel 5. Estimasi biaya tetap (biaya penyusutan) pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan dan panen usaha tani tanaman kakao selama aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon.

Uraian	Vol	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	Usia Ekonomis (bln)	Penyusutan/ bln	Penyusutan /6 bln
Sprayer	1	Unit	750.000	750.000	60	12.500,00	75.000,00
Pestisida							
Galon Air Mineral	4	Unit	32.000	128.000	24	5.333,33	32.000,00
Modifikasi Aerator	2	Unit	70.000	140.000	24	5.833,33	35.000,00
Akuarium							
Batu Apung	4	kg	10.000	40.000	12	3.333,33	20.000,00
Terpal 4 x 6 m	2	Lembar	350.000	700.000	12	58.333,33	350.000,00
Pipa	1	Unit	7.000	7.000	12	583,33	3.500,00
Gerobak	1	Unit	350.000	350.000	60	5.833,33	35.000,00
Cangkul	2	Unit	50.000	100.000	24	4.166,67	25.000,00
Sekop	1	Unit	50.000	50.000	24	2.083,33	12.500,00
Total				2.265.000			588.000,00

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

Pengamatan terhadap hasil produksi sebagai dampak aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon dan dibandingkan dengan tanpa aplikasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Produksi dan estimasi penerimaan pada periode 6 (enam) bulan pemeliharaan dan panen usaha tani tanaman kakao untuk sebelum/tanpa dan selama aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan kapasitas produksi 100 pohon.

No	Produksi dan Penerimaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1.	Tanpa Aplikasi	107	Kg	24.000	2.568.000
2.	Aplikasi BP3T, Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi	190	Kg	24.000	4.560.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

Berdasarkan tabel di atas hasil produksi biji kering usaha tani tanaman kakao adalah sebesar 1,9 kg/batang pohon pada aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dan 1,07 kg/batang pohon. Harga jual yang berlaku di lingkungan kelompok tani untuk produksi biji kakao kering konvensional tanpa fermentasi adalah berkisar antara Rp. 24.000 - 25.000. Sedangkan biji kering fermentasi (lebih berkualitas) dapat dijual dengan harga Rp. 30.000 - 31.000.

Berdasarkan perhitungan harga yang konvensional maka dapat dilihat penerimaan yang diperoleh usaha tani tanaman kakao dengan aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi sebesar Rp. 45.600 per batang pohon lebih besar dari pada tanpa aplikasi yang hanya sebesar Rp. 25.680 per batang pohon kakao.

Tabel 7. Perbandingan biaya variabel, biaya tetap, total biaya, hasil produksi, total penerimaan dan keuntungan pada usaha tani tanaman kakao untuk sebelum/tanpa dan selama aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi per tahun per hektar.

No	Uraian	VC (Rp)	FC (Rp)	TC (Rp)	Y (Kg/Ha)	TR (Rp)	π (Rp)
1.	Tanpa Aplikasi	31.050.320	2.065.000	33.115.320	1.498	35.952.000	2.836.680
2.	Dengan Aplikasi	33.691.000	8.232.000	41.923.000	2.660	63.840.000	21.917.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

Kemudian dari standar biaya dan penerimaan kedua perbandingan antara aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan tanpa aplikasi, maka dilakukan konversi seluruh biaya variabel (VC), biaya tetap (FC), total biaya (TC), hasil produksi (Y), total penerimaan (TR) dan keuntungan (π) ke dalam perhitungan per tahun per hektar. Seperti disebutkan di atas bahwa kapasitas produksi usaha tani kakao untuk luasan lahan 1 Ha adalah sebanyak 700 pohon. Hasil analisa perbandingan biaya variabel, biaya tetap, total biaya, hasil produksi, total penerimaan dan keuntungan pada usaha tani tanaman kakao untuk aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi per tahun per hektar dan tanpa aplikasi dapat dilihat dalam tabel berikut.

Berdasarkan Tabel 7 di atas terlihat bahwa hasil produksi biji kering usaha tani tanaman kakao adalah sebesar 2,66 ton/Ha per tahun pada aplikasi

paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi. Sedangkan untuk tanpa aplikasi adalah sebesar 1,498 ton/Ha per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi inovasi paket teknologi ini memberikan hasil produksi yang jauh lebih tinggi dibandingkan tanpa aplikasi. Hasil produksi petani kakao di kabupaten Limapuluh Kota ini jauh lebih besar dari rata-rata produktivitas nasional kakao perkebunan rakyat pada tahun 2016 yaitu sebesar 778 kg/Ha, maupun rata-rata produktivitas kakao perkebunan rakyat propinsi Sumatera Barat tahun 2016 sebesar 707 kg/Ha (Ditjen Perkebunan, 2016).

Demikian juga setelah dihitung keuntungan yang diperoleh usaha tani kakao untuk aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi memberikan nilai keuntungan yang jauh lebih tinggi yakni hampir sebesar Rp. 22 juta per tahun per hektar, sedangkan tanpa aplikasi hanya memberikan keuntungan sebesar Rp. 2,8 juta per tahun per hektar. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan inovasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi sangat menguntungkan bagi usaha tani kakao di Kabupaten Limapuluh Kota.

Analisis Kelayakan Usaha dan Titik Impas (BEP)

Dalam tabel berikut disajikan perbandingan R/C ratio, π /C ratio, persentase profitability, BEP harga dan BEP produksi pada usaha tani tanaman kakao antara aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi dengan tanpa aplikasi.

Berdasarkan tabel 8 terlihat bahwa aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi memperlihatkan nilai R/C ratio 1,52, sementara tanpa aplikasi hanya 1,09. Nilai R/C ratio baik untuk paket aplikasi teknologi maupun tanpa aplikasi menunjukkan hasil yang lebih besar dari 1, dimana hal ini menunjukkan bahwa usaha tani keduanya masih layak untuk dikembangkan. Namun kalau dilihat dari sisi tingkat keuntungan (*profitability*) dengan aplikasi paket teknologi menunjukkan nilai sebesar 52,28% yang jauh lebih besar dari tanpa aplikasi yang hanya 8,57%. Jika tingkat suku bunga kredit pada Bank rata-rata yang saat ini berlaku adalah berkisar antara 11 - 12% maka usaha tani kakao dengan aplikasi dapat dikatakan sangat layak, sedangkan usaha tani tanpa aplikasi memberikan tingkat keuntungan yang masih berada dibawah tingkat suku bunga rata-rata kredit pada Bank.

Tabel 8. Perbandingan R/C ratio, π /C ratio, persentase *profitability*, BEP harga dan BEP produksi pada usaha tani tanaman kakao untuk sebelum/tanpa dan selama aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi per tahun per hektar.

No.	Uraian	R/C ratio	π /C ratio	<i>Profitability</i> (%)	BEP Harga (Rp)	BEP Produksi (Kg)
1.	Tanpa Aplikasi Aplikasi BP3T, Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi	1,09	0,086	8,57	22.106	1.379,81
2.	Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi	1,52	0,523	52,28	15.761	1.746,79

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

Selanjutnya nilai BEP harga dari usaha tani kakao dengan aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi adalah sebesar Rp. 15.761 per kg dan tanpa aplikasi sebesar Rp. 22.106 per kg, yang menunjukkan bahwa jika usaha tani kakao dengan aplikasi teknologi menjual hasil produksinya dengan harga sekitar Rp. 15.761 per kg maka akan mengalami titik impas (pulang pokok) atau tidak untung maupun juga tidak rugi dan jika menjual diatas harga tersebut maka usaha taninya sudah memperoleh keuntungan. Makin tinggi harga penjualan di atas titik impas maka makin besar pula keuntungan yang diperoleh. Sedangkan usaha tani kakao tanpa aplikasi baru mengalami titik impas adalah jika menjual pada harga Rp. 22.106 per kg yang masih sangat tipis perbedaannya dengan harga yang berlaku di pasaran sekarang yaitu sekitar Rp. 24.000 – Rp. 25.000 per kg. Jika harga pasar turun dibawah Rp 22,1 ribu per kg maka usaha tani kakao tanpa aplikasi akan mengalami kerugian.

Nilai BEP produksi dari usaha tani kakao dengan aplikasi paket teknologi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (BP3T), Pupuk Kandang dan Nano Pestisida Serai Wangi adalah sebesar 1.746,79 kg per hektar dan tanpa aplikasi sebesar 1.379,81 kg per hektar, yang menunjukkan bahwa jika usaha tani kakao dengan aplikasi inovasi teknologi menghasilkan produksi biji kakao kering sekitar 1.746,79 kg per hektar maka akan mengalami titik impas (pulang pokok) atau tidak untung maupun juga tidak rugi dan jika bisa menghasilkan produksi diatas hasil tersebut maka usaha taninya sudah memperoleh keuntungan. Produksi usaha tani kakao dengan aplikasi inovasi paket teknologi harus di atas 1,75 ton per hektar jika ingin memperoleh keuntungan. Semakin tinggi hasil produksi biji kering per hektar di atas titik impas (BEP Produksi) maka semakin besar pula peluang keuntungan yang diperoleh. Sedangkan usaha tani kakao tanpa aplikasi mengalami titik impas

adalah jika menghasilkan produksi biji kakao kering sekitar 1.379,81 kg per hektar. Jika hasil produksi yang diperoleh dibawah 1,3 ton per hektar maka usaha tani kakao tanpa aplikasi akan mengalami kerugian.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah diuraikan di atas, dapat dikemukakan bahwa biaya pupuk yang dikeluarkan petani sebelum menggunakan pupuk Formula BP3T lebih besar dibandingkan dengan biaya penggunaan pupuk Formula BP3T. Selain biayanya murah, bahan bakunya tersedia, Formula BP3T juga memiliki manfaat untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit VSD.

Saran

Sebaiknya petani secara mandiri mampu memproduksi massal BP3T dan mengaplikasikannya ke tanaman yang lain.

SANWACANA

Terima kasih kepada Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian, atas bantuan biaya penelitian melalui Kerjasama Penelitian, Pengkajian, dan Pengembangan Pertanian Strategis (KP4S) Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- David I. 2018. Cacao diseases: vascular-streak dieback. E-Chapter: Achieving Sustainable Cultivation in Cocoa. Burleigh Dodds Science Publishing. Cambridge, UK, 2018, (ISBN: 978 1 78676 168 2; www.bdspublishing.com)
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia (*Tree Crop Estate Statistics of Indonesia*). 2015 - 2017 Kakao (*Cocoa*). Diterbitkan oleh Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Idawati. 2015. Analisis Biaya Dan Pendapatan Usaha Tani dengan Sistem Kondomisasi pada Buah Kakao (*Theobroma cacao*. L) (Studi Kasus di Kelurahan Noling, Kecamatan Bupon, Kabupaten Luwu). *J Perbal*. 3(3): 1-12.
- Kementan. 2017. Komoditas Pertanian Subsector Perkebuna: Kakao. Pusat Datadan Sistem Informasi Pertanian. Sekretaris Jenderal. Kementerian Pertanian.

- Rahma H, Zainal A, Sinaga MS, Surahman M, dan Giyanto. 2014. Potensi bakteri endofit dalam menekan penyakit layu Stewart (*Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*) pada tanaman jagung. *J. HPT Tropika* 14(2): 121-127.
- Suratijah, K. 2006. Ilmu Usahatani. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Trisno J, Habaza T, Jamsari dan Hidayat SH. 2013. Penapisan kemampuan isolat rizobakteri indigenus dalam meningkatkan ketahanan tanaman cabai terhadap penyakit virus daun kuning keriting. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat tahunan dekan bidang ilmu pertanian BKS wilayah Barat. Pontianak 14 - 20 Maret 2013: 889-902.
- Trisno, J. Reflin. dan Martinius. 2016. *Vascular Streak Dieback (VSD) Penyakit Baru Tanaman Kakao di Sumatera Barat. J Fitopatol.* Indo. In press.