

MODEL INVESTASI KOTOR PADA RESPON PENAWARAN PETANI TANAMAN "CASSIAVERA" DI SUMATERA BARAT

Rusda Khairati Idrus¹

Abstract

Plantation subsector is contributed to National Gross Domestic Product and in agriculture sector, also in Product Domestic Regional Bruto of West Sumatera components. In West Sumatera, Cassiavera is a specific commodity which contributed to PDRB and implemented by RPMD. This paper will explain how cassiavera cultivator in plantation determined by gross investment with responses in a model of supply cassiavera in West Sumatera. This model used to identify the influence factors in responses cassiavera farming.

Overall, this paper have conclusion that choosing model to identify the influence factors in responses cassiavera farming consist of three factors : growing location of plant characteristic, data existing, and estimated method. The important factor which is recommended to determine supply of cassiavera farming in West Sumatera consist of economic factor, selling price of cassiavera, coffee and rice price as a competitive product in land uses. Meanwhile, non economic factor also in important recommendation are climate change and temperature.

Keywords : Investment, Supply Model, Cassiavera.

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Subsektor perkebunan sebagai bagian dari sektor pertanian merupakan komponen penting dalam pembentukan PDB nasional. Subsektor ini tidak hanya merupakan sumber devisa utama sektor pertanian, tetapi juga sebagai penyedia lapangan kerja dan sumber penghasilan sebahagian besar penduduk Indonesia. Demikian juga di Sumatera Barat, sampai akhir tahun 2010, sumbangan sektor pertanian dalam PDRB Sumatera Barat masih menduduki peringkat pertama, yaitu sebesar 23,40%. Pada sektor pertanian, subsektor perkebunan merupakan penyumbang nomor dua terbesar setelah pangan dalam pembentukan PDRB Sumatera Barat.

Berdasarkan hasil sensus pertanian 1993, lebih dari 6 juta rumah tangga terlibat dalam usaha perkebunan. Rumah tangga tersebut terutama menyebar di Jawa (36,05%), Sumatera (31,26%), sisanya di Sulawesi (12,70%), Kalimantan

¹ Dosen Jurusan Manajemen, STIE Haji Agus Salim Bukittinggi.

(7,80%) dan sebagian kecil di propinsi-propinsi lain. Menurut statistik perkebunan Sumatera Barat (Dinas Perkebunan Sumatera Barat, 1997) perkebunan rakyat merupakan bagian terbesar dari perkebunan yang ada di Sumatera Barat, yaitu 77,86% pada tahun 1997. Rumah tangga yang terlibat dalam usaha perkebunan rakyat ada sekitar 347 100, sebagian besar terpusat pada perkebunan karet, *cassia vera* (kulit manis), kelapa, kelapa sawit, dan kopi.

Di Sumatera Barat komoditi unggulan perkebunan yang memegang peranan adalah karet, pala, kelapa sawit, kopi dan kakao. *Cassia vera*, termasuk dalam komoditi spesifik, selain gambir dan nilam (RPJMD Sumatera Barat, 2010). Pada tahun 1995 sampai 1997, karet, *cassia vera* dan kelapa sawit (CPO) memberikan sumbangan terbesar dalam memperoleh devisa dari subsektor perkebunan. Walaupun *cassia vera* merupakan komoditi perkebunan yang menempati posisi kedua (tahun 1995-1996) dan ketiga (tahun 1997) dalam nilai ekspor Sumatera Barat. Tetapi menurut Rusli *et al* (1990) dan BPP (1997), Sumatera Barat merupakan penghasil *cassia vera* utama (80%) di Indonesia, selain Jambi dan Sumatera Utara, sementara itu Indonesia merupakan pemasok utama (80%) *cassia vera* dunia. Oleh karena itu, *cassia vera* merupakan komoditi yang diunggulkan di Sumatera Barat karena penerimaan devisa dari komoditi ini cukup tinggi dan banyak menyerap tenaga kerja. Tahun 1997, nilai ekspor *cassia vera* Sumatera Barat adalah \$ 32 102 318,77 yang proporsinya 12,48 persen dari nilai total ekspor subsektor perkebunan Sumatera Barat.

Cassia vera mempunyai beberapa sifat yang berbeda dengan tanaman perkebunan lainnya seperti kelapa sawit, kelapa dan kopi, yang harus dipanen pada saat buah sudah matang. *Cassia vera* dapat dipanen kapan saja setelah berumur 5 tahun, bahkan ada petani yang memanen lebih awal, namun dengan mutu yang rendah. Jika harga tinggi, petani bisa memanen kapan saja mereka mau, dan disaat harga rendah, petani dapat membiarkan pohon *cassia vera* tumbuh bahkan sampai berumur 30 tahun. Tetapi bisa juga karena kebutuhan yang mendesak, petani tetap memanen *cassia vera* walaupun harga rendah. Hal ini akan mempengaruhi produksi, ekspor dan harga. Berdasarkan peranan *cassia vera* dalam peningkatan perekonomian rakyat, maka pengembangannya sangat penting di Sumatera Barat, karenanya diperlukan informasi yang komprehensif mengenai tanaman ini. Namun sampai saat ini penelitian mengenai tanaman *cassia vera* terutama dari aspek ekonomi belum banyak dilakukan. Diantara aspek ekonomi yang sangat penting dalam pengembangan *cassia vera* adalah respons penawarannya.

Dari hasil penelitian mengenai respons penawaran tanaman tahunan yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya Stern, Bateman (1968 dalam Labys, 1973). Bateman (1968 dalam Labys, 1973), Maita, Oni (1969 dalam Askari & Cumming, 1976), Chan (1962 dalam Shu, 1975), Ghosial (1975); Olyad

(1972 dalam Askari & Cumming, 1976); French & Matthews (1971), Berhman (1968) terlihat bahwa elastisitas penawaran yang dihasilkan bervariasi antara tanaman, antara waktu serta antara negara atau wilayah. Hasil penelitian respons penawaran tanaman tahunan tersebut memunculkan pertanyaan mengenai bagaimana respons penawaran petani tanaman *cassia vera* di Indonesia dan bagaimana model yang tepat untuk melihat respons penawaran petani *cassia vera* tersebut.

I.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk membangun model yang tepat untuk respons penawaran petani *cassia vera* di Sumatera Barat.
- b. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap respons petani *cassia vera*.

II. KAJIAN TEORI

Menurut Buse & Broomley, (1975) beberapa konsep yang dipakai untuk menganalisis respons penawaran adalah : 1) Elastisitas penawaran, yang terdiri dari jangka sangat pendek, jangka pendek dan jangka panjang; 2) Perubahan penawaran; dan 3) Perubahan jumlah penawaran. Elastisitas menjelaskan pertanyaan berapa banyak perubahan jumlah yang ditawarkan dalam merespons perubahan harga, yang secara umum terdiri dari tiga jenis, yaitu : elastis, inelastis, dan elastisitas uniter. Respons yang elastis bernilai besar dari satu, artinya persentase perubahan jumlah yang ditawarkan dalam merespons suatu perubahan harga satu persen adalah lebih besar dari satu. Respons yang inelastis terjadi jika persentase perubahan yang ditawarkan relatif terhadap perubahan harga satu persen adalah kurang dari satu, dan respons elastis uniter, terjadi jika persentase perubahan jumlah yang ditawarkan adalah sama dengan persentase perubahan harga.

Untuk tanaman tahunan menurut Labys (1973), ada tiga elastisitas harga yang berbeda sehubungan dengan jangka waktu untuk penyesuaian penawaran. Pertama, respons petani pada waktu panen terhadap harga saat panen berupa elastisitas jangka sangat pendek, yaitu periode waktu yang terlalu pendek bagi penanaman baru untuk menghasilkan. Kedua, respons penanaman atau respons output terhadap harga *lag* tanpa memperhitungkan mekanisme penyesuaian atau elastisitas jangka pendek. Ketiga, adalah respons penanaman terhadap harga *lag*, dimana penyesuaian *lag* memungkinkan.

Menurut Labys (1973), faktor-faktor ekonomi dan non ekonomi yang mempengaruhi penawaran adalah sebagai berikut : "*Since the theory of supply*

expresses a general response of producer to a number of causal determinant, we can best begin by examining the major classes of those determinants : 1) economic, 2) ecological, 3) technological, 4) institutional, and 5) uncertainty. Sedangkan Buse dan Bomley (1975) menjelaskan : "A contraction or expansion of supply may be the result of a change in production cost, a change in technology, or a change in number of producers. In the case of agriculture, a fourth supply shifter is also very important, a change in weather".

Jensen & Cramer (1994) menjelaskan : "An increase in supply could be precipitated, for instance, by good growing condition, or by improvement in technology, a reduction in resource price, a reduction in relative price of other products, or changes in institutional constraint. On the other hand, a decrease in supply could be caused by such things as drought or crop diseases or opposite changes in supply shifter mention above".

Sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor harga pasar komoditi, harga komoditi alternatif, harga input yang digunakan dalam proses produksi, dan investasi pada faktor faktor tetap termasuk dalam faktor-faktor ekonomi yang mempengaruhi penawaran. Sedangkan faktor-faktor non ekonomi terdiri dari faktor-faktor ekologi (pergiliran tanaman, pola penggunaan lahan, kondisi-kondisi iklim dan geografis atau cuaca), faktor kelembagaan (kebijaksanaan yang berkaitan dengan komoditi bersangkutan, hambatan-hambatan perdagangan internasional, dan struktur dimana proses produksi diorganisasikan), serta faktor teknologi (mesin-mesin, pemupukan dan pupuk).

Beberapa penelitian mengenai respons penawaran tanaman tahunan yang telah dilakukan peneliti terdahulu ada yang memasukkan hanya satu faktor saja sebagai variabel yang mempengaruhi penawaran, dengan asumsi tertentu, dan ada juga yang memasukkan beberapa faktor sebagai variabel yang mempengaruhi penawaran. Diantaranya model yang digunakan Bateman (1965 dalam Shu,1975) dalam penawaran coklat di Ghana sebagai fungsi respons penawaran adalah fungsi respons luas tanam, dengan harga coklat dan harga kopi sebagai tanaman kompetitif sebagai faktor yang mempengaruhi penawaran. Dimana asumsi yang digunakan adalah hasil per luas tanam dan biaya penanaman serta biaya panen relatif stabil selama periode yang diamati :

$$X_t = a_0 + a_1 P_t^* + a_2 C_t^* + u_t \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

X_t = Luas tanam coklat dalam tahun t

P_t^* = Rata-rata harapan harga produsen nyata masa yang akan datang untuk coklat

C_t^* = Rata-rata harapan harga produsen nyata masa yang akan datang untuk tanaman kompetitif, yaitu kopi

Ady (1949 dalam Shu, 1975), dalam melihat kecenderungan produksi coklat hanya memasukkan faktor harga coklat dalam model penawarannya, dengan mengabaikan faktor-faktor ekonomi lainnya. Fungsi penawaran coklat jangka panjang yang digunakan oleh Ady adalah :

$$\text{Log } Q_t = \log a + b \log P_{t-9} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- Q_t = Hasil coklat dalam tahun t, dinyatakan dalam jumlah ekspor
 P_{t-9} = Harga coklat 9 tahun yang lalu yang dideflasi dengan indeks harga barang-barang impor konsumen

Behrman (1968) dalam penelitiannya mengenai *Monopolistic Cocoa Pricing* memasukkan harga coklat dan harga kopi sebagai produk alternatif dalam model penawarannya, dengan rumusan sebagai berikut :

$$\Delta Q_t = b_1 \Delta Q_{t-1} + b_2 \Delta Q_{t-2} + b_3 \Delta PC_t + b_4 \Delta PC_{t-1} + b_5 \Delta PC_{t-2} + b_6 \Delta PC_{t-3} + b_7 \Delta PC_{t-n1} + b_8 \Delta PC_{t-n2} + b_9 \Delta PC F_{t-n1} + b_{10} \Delta PC F_{t-n2} + u \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- ΔQ_t = Perubahan jumlah panen pada tahun ke t dari tahun t-1
 ΔPC_t = Perubahan harga harapan nyata bagi produsen coklat tahun t dari tahun t-1
 $\Delta PC F_t$ = Perubahan harga nyata bagi produsen tanaman kopi tahun t dari tahun t-1

Dijelaskan oleh Shu (1975) dan Askari & Cumming (1976) bahwa respons petani untuk tanaman tahunan (tanaman keras) berbeda dengan untuk tanaman setahun. Hal ini menyebabkan harga harapan yang harus diformulasikan sebelum penanaman mempengaruhi profil output. Artinya, jika pohon tanaman tahunan membutuhkan j tahun sebelum menghasilkan, maka harga dalam periode t-j mempengaruhi keputusan penanaman dan penting untuk dipertimbangkan bagi penanaman dalam periode t. Jika k tahun harus dilewati sebelum suatu pohon tanaman tahunan mencapai kedewasaan penuh, maka harga dalam periode t-j-k mempengaruhi penanaman waktu t.

Profil umur persediaan pohon yang ada disamping mempengaruhi hasil per luas, juga akan mempengaruhi total output dalam periode tertentu. Profil umur ini ditentukan oleh penanaman baru dan pembuangan pohon tua.

Output dipanen dari suatu persediaan tanaman dari berbagai umur yang keberadaanya menggambarkan harga sebelumnya.

Model penawaran tanaman tahunan selain membutuhkan harga harapan yang khusus, juga membutuhkan pertimbangan terhadap pengaruh iklim. Dengan kata lain output pada periode t selain dipengaruhi oleh curah hujan periode t , juga dipengaruhi oleh kekeringan atau tahun-tahun basah pada tahun sebelumnya. Kerangka analisis yang lebih luas ditunjukkan oleh French & Matthews (1971) terhadap respons penawaran tanaman tahunan dengan menggabungkan lima komponen, yaitu : (1) sepasang fungsi yang menjelaskan produksi dan pendugaan luas tanam yang diinginkan oleh petani, (2) fungsi luas tanam baru, (3) persamaan untuk menjelaskan luas tanaman yang dibuang tiap tahun, (4) hubungan antara variabel harapan yang tidak dapat diobservasi dan variabel yang dapat diobservasi, dan (5) persamaan yang menjelaskan variasi nilai produksi rata-rata dari tahun ke tahun. Prosedur penurunan persamaan pendugaan dari Model French & Matthews ini sangat rumit, tidak fleksible dan sering menghadapi masalah ketidaktersediaan data.

Pendekatan yang lebih sederhana diuraikan dan dirinci lebih jauh oleh Bateman dan Berhman. Metoda ini hanya terdiri dari dua komponen, yaitu : (1) suatu hubungan penanaman (*planting -decision*) yang menjelaskan dorongan yang memotivasi petani untuk menanam, dan (2) suatu hubungan output (*planting-output*) yang menghubungkan output yang dipanen dengan luas yang ditanam (Labys, 1973).

Untuk tanaman cassiavera dapat dibangun model yang sesuai dengan karakteristik tanaman cassiavera itu sendiri. Menurut Rismunandar (1995) Tanaman cassiavera yang ditanaman di Sumatera Barat adalah jenis *Cinnamomum Burmani*, dengan karakteristik : pertama tanaman ini tumbuh di daerah ketinggian 500 - 1500 m dpl, kedua, curah hujan yang dibutuhkan adalah curah hujan yang merata sepanjang tahun antara 2000 - 2500 mm/tahun, ketiga, tanaman ini menyukai tanaman pegunungan, dengan tanah yang dalam untuk tumbuh akar, dan keempat, butuh waktu 6 tahun untuk tanaman yang ditanam dari biji dan 5 tahun untuk tanaman yang berasal dari tunas untuk bisa dipanen. Panen pertama juga tergantung pada kesuburan tanah dan perkembangan iklim selama pertumbuhan awal.

Karakteristik yang lain yang perlu dipertimbangkan dalam menyusun model respons penawaran petani cassiavera adalah keadaan petani cassiavera. Kondisi sosial ekonomi petani tanaman cassiavera di Sumatera Barat menurut hasil penelitian Kemala (1980), Yonariza (1990), Yuliarti (1995), dan Candra (1998) umumnya masih jelek. Petani Cassiavera umumnya berpeghasilan rendah, modal yang dimiliki relatif kecil, kebutuhan terbesar adalah untuk pangan, rata-rata luas pemilikan lahan kecil (0.5-0.7 ha), dan sebagian besar petani cassiavera menjual cassiavera dengan sistem panjar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

III.1 Model Investasi Kotor Sebagai Model Respon Penawaran Cassiavera

Dengan pertimbangan bahwa pemilihan suatu model untuk mempelajari respons penawaran tanaman tahunan harus berdasarkan ketersediaan data statistik dan kemudahan pendugaan, maka untuk tanaman cassiavera, model yang dipakai adalah model keputusan penanaman dan hubungan penanaman hasil yang dikembangkan oleh Bateman (dalam Labys, 1975). Model ini digunakan dengan alasan dapat mengatasi masalah ketidaktersediaan data mengenai penanaman, pembuangan dan komposisi umur pohon dengan menduga secara langsung komponen penyesuaian luas tanam. Alasan lain digunakannya model ini adalah model ini lebih fleksibel dan mudah dalam penurunan. Model respons penawaran cassiavera diperoleh dengan menggabungkan persamaan model keputusan penanaman (*planting-decision model*) dengan model hubungan hasil penanaman (*planting-output relationship*), sehingga diperoleh persamaan akhir respons penawaran cassiavera.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang respons penawaran petani cassiavera, faktor-faktor penting yang harus dipertimbangkan dalam memformulasikan fungsi penawaran adalah : faktor ekonomi yang terdiri dari harga jual petani untuk cassiavera (HC), harga kopi sebagai tanaman yang bersaing dalam penggunaan lahan, dan harga makanan pokok beras (HB); Dimasukkannya harga beras sebagai salah satu faktor ekonomi yang berpengaruh, karena kebutuhan terbesar petani cassiavera di Sumatera Barat adalah untuk pangan. Sedangkan faktor non ekonomi yang perludipertimbangkan adalah pengaruh iklim, yaitu curah hujan (R) dan kelembaban (H).

III.2 Model Keputusan Penanaman (*Planting - Decision Model*)

Model keputusan penanaman (*planting decision model*) yang dipakai untuk melihat respons penawaran petani cassiavera adalah model investasi kotor (*gross investment model*) karena data mengenai total persediaan pohon tanaman dan pendapatan yang diterima oleh produsen pada tahun sebelumnya diragukan ketersediaannya. Oleh karenanya model keputusan penanaman untuk cassiavera adalah sebagai berikut :

$$X_t = a_0 + a_1 HC^*_t + a_2 HK^*_t + a_3 HB^*_t + u_t \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

X_t = luas tanam cassiavera dalam tahun t

$HC^*_t = \sum_{i=0}^n HC_{t+i} / (n+1)$ = Harga harapan cassiavera tahun t

$HK^*_t = \sum_{i=0}^n HK_{t+i} / (n+1)$ = Harga harapan kopi tahun t

$$HB^*_t = \sum_{i=0}^n HB_{t+i} / (n+1) = \text{Harga harapan beras tahun } t$$

u = faktor pengganggu, dan n = harapan umur pohon

Variabel harga adalah variabel yang tidak bisa diobservasi karena variabel ini masih merupakan bentuk harapan, bukan aktual. Asumsinya adalah bahwa petani yang rasional lebih respons terhadap harga yang diharapkannya dari pada harga periode sebelumnya, dan harga yang diharapkannya ini hanya tergantung pada suatu tingkat yang terbatas dari harga aktual dalam periode sebelumnya. Untuk bisa menaksir model ini, maka variabel harga harapan harus diganti. Untuk ini digunakan bentuk model harapan harga Nerlove, yaitu :

$$HC^*_t - HC^*_{t-1} = \beta (HC_t - HC^*_{t-1}) \dots\dots\dots (5)$$

$$HK^*_t - HK^*_{t-1} = \beta (HK_t - HK^*_{t-1}) \dots\dots\dots (6)$$

$$HB^*_t - HB^*_{t-1} = \beta (HB_t - HB^*_{t-1}) \dots\dots\dots (7)$$

Model ini menunjukkan bahwa harga harapan periode t berbeda dari harga harapan sebelumnya ($t-1$) dengan jumlah yang sebanding dengan kesalahan ramalan sebelumnya Dimana β adalah koefisien penyesuaian harga, yang besarnya $1 > \beta > 0$. Untuk menghilangkan variabel harapan harga dalam persamaan (4) yang tidak dapat diobservasi, dikombinasikan persamaan (4) dengan bentuk harapan harga Nerlove(5), (6), dan (7).

Perhatikan :

$$HC^*_t - HC^*_{t-1} = \beta (HC_t - HC^*_{t-1}) \text{ (5)} \rightarrow HC^*_t = \beta HC_t + (1-\beta)HC^*_{t-1} \dots\dots\dots (5a)$$

$$HK^*_t - HK^*_{t-1} = \beta (HK_t - HK^*_{t-1}) \text{ (6)} \rightarrow HK^*_t = \beta HK_t + (1-\beta)HK^*_{t-1} \dots\dots\dots (6a)$$

$$HB^*_t - HB^*_{t-1} = \beta (HB_t - HB^*_{t-1}) \text{ (7)} \rightarrow HB^*_t = \beta HB_t + (1-\beta)HB^*_{t-1} \dots\dots\dots (7a)$$

Sehingga kombinasi persamaan (4) dengan persamaan (5a), (6a), dan (7a) menghasilkan persamaan (8) berikut :

$$X_t = a_0 + a_1 \beta HC_t + a_2 \beta HK_t + a_3 \beta HB_t + (1-\beta) (a_1 \beta HC^*_{t-1} + a_2 \beta HK^*_{t-1} + a_3 \beta HB^*_{t-1}) + u_t \dots\dots\dots (8)$$

Tetapi persamaan (8) masih mengandung variabel yang tidak dapat diobservasi, oleh karena itu dilakukan pengolahan matematik tambahan. Persamaan (4) dirubah menjadi persamaan 4a berikut :

$$X_{t-1} = a_0 + a_1 HC^*_{t-1} + a_2 HK^*_{t-1} + a_3 HB^*_{t-1} + u_{t-1}$$

$$X_{t-1} - a_0 - u_{t-1} = a_1 HC^*_{t-1} + a_2 HK^*_{t-1} + a_3 HB^*_{t-1} + u_{t-1} \dots\dots\dots (8a)$$

Dari persamaan (8) dan (4a) diperoleh persamaan akhir model keputusan penanaman, yaitu persamaan (9) sehingga diperoleh persamaan akhir untuk model keputusan penanaman (*planting - decision model*) untuk tanaman cassiavera, yaitu :

$$X_t = a_0 \beta + a_1 \beta HC_t + a_2 \beta HK_t + a_3 \beta HB_t + (1-\beta) X_{t-1} - (1-\beta)(u_{t-1}) + u_t$$

Jika $-(1-\beta)(u_{t-1}) + u_t = V_t$, maka persamaan keputusan penanaman bisa ditulis menjadi :

$$X_t = a_0 \beta + a_1 \beta HC_t + a_2 \beta HK_t + a_3 \beta HB_t + (1-\beta) X_{t-1} + V_t \dots\dots\dots (9)$$

III.3 Model Hubungan Penanaman Hasil (*Planting-Output Relationship*)

Model hubungan penanaman hasil (*planting-output relationship*) untuk tanaman cassiavera adalah sebagai berikut :

$$Q_t = \sum_{i=k}^{\infty} (bX_{t-i}) + cR_{t-1} + dH_{t-1} + eHC_t \dots\dots\dots (10)$$

Dimana :

bX_{t-i} = Hasil per luas cassiavera tahun t dari pohon yang ditanam tahun t - i

Q_t = Kuantitas panen dalam tahun t

R_{t-1} = Kuantitas curah hujan selama periode pertumbuhan awal

H_{t-1} = Variable kelembaban yang mempengaruhi hasil melalui penyakit tanaman selama periode pertumbuhan awal

HC_t = Harga cassiavera produsen dalam tahun t

K = Umur pohon cassiavera pada saat mulai menghasilkan ($k = 5$)

Persamaan (10) membutuhkan data yang tak terhingga, sehingga tidak mungkin untuk menggunakannya. Untuk menghilangkan permasalahan ini Q_t pada persamaan tersebut diubah menjadi Q_{t-1} , kemudian kedua persamaan ini dicari selisihnya, sehingga diperoleh persamaan differensial pertama seperti terlihat pada persamaan berikut (persamaan 11) yang merupakan persamaan differensial pertama, sebagai berikut :

$$Q_t = \sum_{i=k}^{\infty} (bX_{t-i}) + cR_{t-1} + dH_{t-1} + eHC_t$$

$$Q_{t-1} = \sum_{i=k}^{\infty} (bX_{t-i-1}) + cR_{t-1-1} + dH_{t-1-1} + eHC_{t-1}$$

$$Q_t - Q_{t-1} = \sum_{i=k}^{\infty} (bX_{t-i}) + cR_{t-1} + dH_{t-1} + eHC_t$$

$$\sum_{i=k}^{\infty} (bX_{t-i-1}) - + cR_{t-1-1} + dH_{t-1-1} + eHC_{t-1}$$

Karena :

$$A1 = \sum_{i=k}^{\infty} (bX_{t-i}) = \sum_{i=k}^{\infty} b(X_{t-k} + X_{t-k-1} + \dots + X_{\infty})$$

$$A2 = \sum_{i=k}^{\infty} (bX_{t-i-1}) = \sum_{i=k}^{\infty} b(X_{t-k} + X_{t-k-1} + \dots + X_{\infty})$$

$$A1 - A2 = b(X_{t-k}),$$

Maka :

$$Q_t - Q_{t-1} = b(X_{t-k}) + c(R_{t-1} - R_{t-2}) + d(H_{t-1} - H_{t-2}) + e(HC_t - HC_{t-1})$$

$$\Delta Q_t = b X_{t-k} + c \Delta R_{t-1} + d \Delta H_{t-1} + e \Delta HC_t \dots \dots \dots (11)$$

Dari pengolahan sebelumnya, diperoleh dua persamaan, yaitu :

- a. Model Keputusan Penanaman (*planting- decision*) :
 $X_t = a_0 \beta + a_1 \beta HC_t + a_2 \beta HK_t + a_3 \beta HB_t + (1-\beta) X_{t-k} + V_t \dots \dots \dots (11a)$

Yang menjelaskan dorongan yang memotivasi petani untuk menanam cassiavera.

- b. Model Hubungan Penanaman Hasil (*planting - output relationship*) :
 $\Delta Q_t = b X_{t-k} + c \Delta R_{t-1} + d \Delta H_{t-1} + e \Delta HC_t \dots \dots \dots (12)$

Yang menghubungkan output yang dipanen dengan luas tanam.

Kedua persamaan ini, yaitu persamaan (12) dan persamaan (11a) digabungkan untuk memperoleh model respons penawaran cassiavera yang bias digabungkan, persamaan (9) terlebih dahulu di substitusikan menjadi (X_{t-k}) , sehingga diperoleh :

$$X_{t-k} = a_0 \beta + a_1 \beta HC_{t-k} + a_2 \beta HK_{t-k} + a_3 \beta HB_{t-k} + (1-\beta) X_{t-k} + V_{t-k} \dots \dots (12a)$$

Persamaan (11) dikombinasikan dengan persamaan (12a), sehingga menjadi :

$$\Delta Q_t = b\{a_0 \beta + a_1 \beta HC_{t-k} + a_2 \beta HK_{t-k} + a_3 \beta HB_{t-k} + (1-\beta) X_{t-1-k} + V_{t-k}\} + \{c \Delta R_{t-1} + d \Delta H_{t-1} + e \Delta HC_t\}$$

$$\Delta Q_t = a_0 b\beta + a_1 b\beta HC_{t-k} + a_2 b\beta HK_{t-k} + a_3 b\beta HB_{t-k} + (1-\beta) bX_{t-1-k} + bV_{t-k} + c \Delta R_{t-1} + d \Delta H_{t-1} + e \Delta HC_t \dots\dots\dots(13a)$$

Kemudiaan ΔQ_t pada persamaan (11) diubah menjadi ΔQ_{t-1} , sehingga diperoleh persamaan :

$$\begin{aligned} \Delta Q_{t-1} &= b (X_{t-k-1}) + c \Delta R_{t-1-1} + d\Delta H_{t-1-1} + e\Delta HC_{t-1} \\ b (X_{t-k-1}) &= \Delta Q_{t-1} - c \Delta R_{t-2} + d\Delta H_{t-2} + e\Delta HC_{t-1} \dots\dots\dots (13b) \end{aligned}$$

Persamaan (11a) dan (11b) digabungkan dengan mengganti unsur $b(X_{t-k-1})$ pada persamaan (11a) dengan (11b), sehingga diperoleh :

$$\Delta Q_t = a_0 b\beta + a_1 b\beta HC_{t-k} + a_2 b\beta HK_{t-k} + a_3 b\beta HB_{t-k} + (1-\beta) \Delta Q_{t-1} - c \Delta R_{t-2} - d\Delta H_{t-2} - e\Delta HC_{t-1} + c \Delta R_{t-1} + d \Delta H_{t-1} + e \Delta HC_t + bV_{t-k}$$

Jika $bV_{t-k} = w_t$, maka :

$$\Delta Q_t = a_0 b\beta + a_1 b\beta HC_{t-k} + a_2 b\beta HK_{t-k} + a_3 b\beta HB_{t-k} + (1-\beta) \Delta Q_{t-1} - c \Delta R_{t-2} - d\Delta H_{t-2} - e\Delta HC_{t-1} + c \Delta R_{t-1} + d \Delta H_{t-1} + e \Delta HC_t + w_t$$

Karena $k = 5$, maka persamaan di atas menjadi :

$$\Delta Q_t = a_0 b\beta + a_1 b\beta HC_{t-5} + a_2 b\beta HK_{t-5} + a_3 b\beta HB_{t-5} + (1-\beta) \Delta Q_{t-1} - (1-\beta) c \Delta R_{t-2} - (1-\beta) d \Delta H_{t-2} - (1-\beta) e \Delta H_{t-1} + c \Delta R_{t-1} + d \Delta H_{t-1} + e \Delta HC_t + w_t \dots (13c)$$

Dalam pendugaan parameter, parameter-parameter diringkas sebagai $\beta_0 = a_0 b\beta, \beta_1 = a_1 b\beta, \beta_2 = a_2 b\beta, \beta_3 = a_3 b\beta, \beta_4 = (1-\beta), \beta_5 = (1-\beta) c, \beta_6 = (1-\beta) d, \beta_7 = (1-\beta) e, \beta_8 = c, \beta_9 = d, \beta_{10} = e$.

IV. PENUTUP

1. Pemilihan suatu model untuk mempelajari respons penawaran tanaman keras tergantung pada tiga faktor : (1) karakteristik tanaman dan negara dimana tanaman itu tumbuh, (2) ketersediaan data statistik, dan (3) kemudahan pendugaan.
2. Faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam memformulasikan fungsi penawaran untuk cassiaverra di Sumatera Barat, adalah : faktor ekonomi yang terdiri dari harga jual petani untuk

cassiavera (HC), harga kopi (HK) sebagai tanaman yang bersaing dalam penggunaan lahan, dan harga bahan makanan pokok beras (HB). Untuk faktor non ekonomi yang perlu dipertimbangkan adalah pengaruh iklim, yaitu curah hujan (R) dan kelembaban (H).

DAFTAR PUSTAKA

- Askari H., & J. T. Cumming, 1976. *Agricultural Supply Response : A survey of Econometric Evidence*, Praeger Publishers, New York.
- Behrman, J. R. 1968. Monopolistic Cocoon Pricing. *American Journal of Agriculture Economics* 50 August 1968.
- Buse, R.C, & Daniel W. Bromley. 1975. *Applied Economics : Resource Allocation in Rural American*, Iowa State University Press, Ames.
- Candra, A. 1998. *Produksi dan Pemasaran Kulit Manis dari Desa Sentra Produksi di Kecamatan Sungai Tarab Kabupaten Tanah Datar*. Tesis Sarjana Fakultas Pertanian Unand, Padang
- French, B.C., & Matthews J. L. 1971. A Supply espons Model for Perennial Crops. *American Journal of Agriculral Economics* 53 August 1971.
- Hallam, David. 1993. *Econometric Modelling of Agricultural Commodity Markets*. Routledge Commodity series, New york.
- Jensen, C.W., & G. L. Crammer. 1994. *Agricultural Economics and Agribusiness*. Sixth Edition. John Willey and Son, Inc. New York.
- Johnston, J. 1984. *Econometric Methods*, Third Edition. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Kemala, S. 1983. *Cassiavera di Sumatera Barat*. Lembaga Penelitian Tanaman Industri, Bogor.
- Labys, Walter. C. 1975. *Dynamic Commodity Models : Specification, Estimation, and Simulation*. Lexington Books. D.C. Health and Company. Lexington, Massachusetts.
- Nerlove, M. 1979. The Dynamic of Supply : Restrospect and Prospect. *American Journal of Agricultural Economics* Vol 61 N0 5 : 874-888.
- Rismunandar, 1990. *Kayu Manis*, PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Shu, D. L. L. 1975. *Supply Respons of Primary Producers*, Penerbit University of Malaya, Kuala Lumpur.
- Yonariza. 1990. *Analisa Tataniaga Cassiavera dari Kabupaten Kerinci Propinsi Jambi ke Pelabuhan Teluk Bayur Padang*. Tesis Fakultas Pertanian Unand, Padang.
- Yuliarti. 1995. *Analisa Tataniaga Cassiavera dan Permasalahannya di Kecamatan IV Koto, Kabupaten Agam*. Tesis Sarjana Fakultas Pertanian UNAND, Padang.