

**DAMPAK PERLUASAN AREAL PADA KOMODITAS KARET TERHADAP
PEREKONOMIAN PROVINSI JAMBI**

The Impact of Rubber Expansion to Jambi Province Economy

Rizki Gemala Busyra¹⁾

INFO NASKAH :

Diterima April 2014

Diterima hasil revisi Juli 2014

Terbit Oktober 2014

Keywords :

econometrics model

expansion

rubber

ABSTRACT

Since 2006, commodity development in Jambi is focusing on rubber through area expansion, rejuvenation and plant rehabilitation. The scope of this research is to study the relation between plantation commodity development which done through area expansion and Jambi's economy. The objectives of this study are to identify factors that influence the size of area, production, productivity, price and export of rubber in Jambi, as well as to analyze the impact of rubber expansion to Jambi's economy. This study used secondary data, which compiled as annual pooled data, at nine districts in Jambi Province from 2000 to 2012. The analysis

method used was simultaneous equation econometric, which consists of 2 identity equations and 5 structural equations, followed by model identification, model estimation using 2 SLS, validation and simulation of model. The model shows the relation between rubber expansion policy with Jambi's economy where a 6% increase in expansion will increase the economy by 0.95%. Thus, it is recommended that Jambi Province remains focus on rubber expansion because it positively impacts their economic development.

PENDAHULUAN

Karet merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki arti penting bagi perekonomian Indonesia, baik sebagai sumber devisa negara non migas, sumber pendapatan masyarakat, penyedia lapangan kerja bagi sekitar 1,5 juta kepala keluarga (Ditjenbun, 2010), pemasok bahan baku industri, sebagai pelestari sumber daya alam dan lingkungan (Indyiah, 2004), dan berperan penting dalam mendorong pertumbuhan sentra-sentra ekonomi baru pada wilayah sentra produksi karet.

Provinsi Jambi merupakan salah satu sentra produksi karet di Indonesia. Pada tahun 2013 produksi karet Jambi menempati posisi keempat setelah Sumatera Selatan, Sumatera Utara dan Riau, yaitu sebesar 322.380 Ton. Pada Tabel 1 dapat terlihat, trend penurunan kontribusi produksi karet Jambi terhadap Karet nasional. Hal ini dapat disebabkan oleh beralih fungsinya lahan perkebunan karet menjadi perkebunan kelapa sawit. Melihat hal ini maka sejak tahun 2006, pemerintah Provinsi Jambi melakukan Program Revitalisasi Perkebunan. Tujuan dari program ini salah satunya adalah untuk meningkatkan jumlah produksi Karet di Jambi, dan terkait dengan meningkatnya permintaan Karet Jambi di pasar internasional, serta untuk menegaskan penetapan jumlah luas areal karet baru yang boleh dibuka, sehingga Program Revitalisasi Perkebunan ini menjadi hal yang penting untuk dilaksanakan di Provinsi Jambi.

¹⁾Dosen Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari.
e-mail : *qie_bs@yahoo.com*

Tabel 1. Kontribusi Produksi Karet Jambi Terhadap Produksi Karet Indonesia

Tahun	2009	2010	2011	2012	2013
Produksi karet Jambi (000 Ton)	273,20	306,30	319,90	332,13	322,38
Produksi karet Indonesia (000 Ton)	2.440,30	2.734,90	2.990,20	3.107,54	3.012,26
Kontribusi produksi karet Jambi terhadap produksi karet Nasional (%)	11,20	11,20	10,70	10,69	10,70

Sumber : BPS Indonesia, 2014

Program Revitalisasi Perkebunan yang dilakukan di provinsi Jambi adalah upaya percepatan pengembangan perkebunan rakyat melalui perluasan, peremajaan dan rehabilitasi tanaman perkebunan yang didukung kredit investasi perbankan dan subsidi bunga oleh pemerintah dengan melibatkan perusahaan dibidang usaha perkebunan sebagai mitra pengembangan dalam pembangunan kebun, pengolahan dan pemasaran akhir. Untuk provinsi Jambi, revitalisasi perkebunan terhadap komoditas Karet yang dilakukan yaitu penambahan luas areal yang nantinya diharapkan dapat meningkatkan produksi dan produktivitas serta volume ekspor dari komoditas ini.

Ruang lingkup penelitian ini ditekankan pada pembahasan dampak perluasan areal karet terhadap perekonomian Provinsi Jambi. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi luas areal, produksi, produktivitas, harga dan volume ekspor komoditas Karet di provinsi Jambi, serta menganalisis dampak peningkatan areal komoditas Karet terhadap perekonomian provinsi Jambi.

Pada penelitian ini perkebunan yang diteliti adalah perkebunan rakyat, mengingat hampir 80% perkebunan di provinsi Jambi adalah perkebunan rakyat, dan upaya revitalisasi perkebunan di Jambi diperuntukkan bagi perkebunan rakyat. Harga yang dipakai adalah harga jual di tingkat petani. Data yang digunakan adalah data tahunan komoditas Karet pada sembilan kabupaten yang ada di provinsi Jambi yang disusun sebagai *pooled* data, mulai tahun 2000 sampai tahun 2012.

Keterbatasan dari penelitian ini yaitu harga pupuk yang digunakan adalah harga agregat. Untuk negara tujuan ekspor tidak dibedakan menurut negara tujuan ekspornya. Serta tidak dibedakan bentuk dan kualitas dari komoditas Karet yang diproduksi dan diekspor.

Dalam penyusunan model ekonometrika pada penelitian ini, peneliti telah merujuk pada berbagai tulisan yang telah dimuat dalam jurnal, tesis dan disertasi. Diantaranya adalah disertasi yang di tulis oleh Wilson Halomoan Limbong yang mengkaji tentang Keragaan Karet Alam Indonesia Ditinjau dari Jenis Pengusahaan dan Wilayah Produksi. Pada penelitiannya Limbong (1994) membangun model persamaan luas areal tanaman karet, produktivitas, produksi, ekspor dan harga karet. Pada penelitian Elwamendri (1999) yang berjudul Perdagangan Karet Alam Antara Negara Produsen Utama dan Amerika Serikat, peneliti membangun model persamaan ekspor, impor dan harga karet. Penelitian yang dilakukan oleh Ermi Tety (2002) juga membangun model persamaan simultan yang terdiri dari persamaan produksi karet, ekspor karet, dan harga karet.

METODE PENELITIAN

Jenis, Sumber dan Pengolahan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang disusun sebagai *pooled* data tahunan pada sembilan kabupaten yang ada di provinsi Jambi, mulai tahun 2000

sampai tahun 2012. Data diperoleh dari Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, Badan Pusat Statistik (BPS) Jambi, Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jambi, Pupuk Sriwijaya (PUSRI) Jambi dan dari berbagai informasi–informasi lain seperti jurnal–jurnal perkebunan, ekonomi dan hasil penelitian terdahulu serta pada beberapa situs di internet. Pengolahan data dilakukan dengan program komputer yaitu: SAS for Windows 9.0.

Analisis Data

Spesifikasi model yang dirumuskan dalam studi ini adalah sangat terkait dengan tujuan penelitian yaitu bagaimana dampak kebijakan peningkatan areal (salah satu instrumen revitalisasi perkebunan) komoditas Karet terhadap perekonomian provinsi Jambi (terkait perubahan luas areal, produksi, produktivitas, volume ekspor dan harga) komoditas Karet terhadap perekonomian provinsi Jambi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Model yang dibangun adalah model ekonometrika persamaan simultan. Model yang dibangun pada beberapa persamaan telah mengalami proses respesifikasi untuk memenuhi kriteria ekonomi dan statistik. Pada setiap persamaan dalam model memasukkan variabel dummy kabupaten, yang berfungsi sebagai intersep untuk menangkap perbedaan perilaku antar masing-masing kabupaten. Jumlah dummy yang digunakan adalah 8 dummy kabupaten, karena jumlah kabupaten yang ada di provinsi Jambi dalam penelitian ini adalah 9 kabupaten, sehingga rumus dummynya adalah $n-1$.

Areal Karet Jambi

Faktor–faktor yang mempengaruhi areal karet di Jambi adalah harga karet Jambi (dikarenakan apabila harga karet Jambi saat ini meningkat maka akan merangsang petani untuk membuka areal karet), perkembangan upah tenaga kerja, areal kelapa sawit pada tahun sebelumnya dan perkembangan areal Kelapa Dalam sebagai komoditas saingan dalam penggunaan lahan, serta luas areal karet Jambi sebelumnya. Persamaan areal karet Jambi adalah:

$$AKJ = a_0 + a_1HKJR + a_2((UTKR-LUTKR)/LUTKR) + a_3LAKSJ + a_4((AKDJ-LAKDJ)/AKDJ) + a_5DBT + a_6DMJ + a_7DBU + a_8DTE + a_9DSAR + a_{10}DME + a_{11}DTJB + a_{12}DTJT + a_{13}LAKJ + U_1$$

Keterangan:

AKJ	= Areal tanaman Karet menghasilkan di Jambi (Ha)
AKSJ	= Areal tanaman Kelapa Sawit menghasilkan di Jambi (Ha)
AKDJ	= Areal tanaman Kelapa Dalam menghasilkan di Jambi (Ha)
HKJR	= Harga Karet Jambi Riil (Rp/Kg)
HPR	= Harga Pupuk Riil (Rp/Kg)
UTKR	= Upah Tenaga Kerja Riil (Rp/bulan)
LHPR	= Peubah beda kala (Lag) dari HPR
LUTKR	= Peubah beda kala (Lag) dari UTKR
LAKJ	= Peubah beda kala (Lag) dari AKJ
LAKSJ	= Peubah beda kala (Lag) dari AKSJ
DBT	= Dummy kabupaten Batanghari
DMJ	= Dummy kabupaten Muaro Jambi
DBU	= Dummy kabupaten Bungo
DTE	= Dummy kabupaten Tebo
DSAR	= Dummy kabupaten Sarolangun
DME	= Dummy kabupaten Merangin
DTJB	= Dummy kabupaten Tanjung Jabung Barat
DTJT	= Dummy kabupaten Tanjung Jabung Timur

Tanda parameter yang diharapkan adalah:

$$a_1 > 0; \quad a_2, a_3, a_4 < 0; \quad 0 < a_{13} < 1$$

Produktivitas Karet Jambi

Produktivitas karet di Jambi dipengaruhi oleh areal karet Jambi, curah hujan, perkembangan jumlah tenaga kerja karet, dan produktivitas sebelumnya. Persamaan produktivitas karet adalah:

$$YKJ = b_0 + b_1AKJ + b_2CH + b_3((JTKK-LJTKK)/LJTKK) + b_4DBT + b_5DMJ + b_6DBU + b_7DTE + b_8DSAR + b_9DME + b_{10}DTJB + b_{11}DTJT + b_{12}LYKJ + U_2$$

Keterangan:

- YKJ = Produktivitas Karet Jambi (Kg/Ha)
 CH = Curah Hujan (mm/tahun)
 JTKK = Jumlah Tenaga Kerja pada komoditas Karet (orang/tahun)
 LJTKK = Peubah beda kala (Lag) dari JTKK
 LYKJ = Peubah beda kala (Lag) dari YKJ

Tanda parameter dugaan yang diharapkan:

$$b_1, b_3 > 0; \quad b_2 < 0; \quad 0 < b_{12} < 1$$

Produksi Karet Jambi

Produksi karet Jambi didefinisikan sebagai hasil kali antara areal karet Jambi dengan produktivitasnya, yaitu:

$$QKJ = AKJ * YKJ$$

Keterangan:

$$QKJ = \text{Produksi Karet Jambi (Kg)}$$

Ekspor Karet Jambi

Komoditas karet di Provinsi Jambi ditujukan untuk kebutuhan ekspor. Namun demikian, volume ekspornya tetap dipengaruhi oleh harga karet dunia, produksi karet Jambi, perkembangan ekspor karet provinsi lain (karena Indonesia menetapkan kuota ekspor karet dan setiap provinsi pun diberikan kuota ekspor, jadi kalau provinsi selain Jambi telah banyak melakukan ekspor keluar negeri maka ekspor karet Provinsi Jambi akan dikurangi), nilai tukar rupiah dan ekspor karet Jambi tahun sebelumnya. Dengan demikian rumusan persamaan perilakunya adalah:

$$XKJ = c_0 + c_1HKDR + c_2QKJ + c_3((XKPL-LXKPL)/LXKPL) + c_4NTR + c_5DBT + c_6DMJ + c_7DBU + c_8DTE + c_9DSAR + c_{10}DME + c_{11}DTJB + c_{12}DTJT + c_{13}LXKJ + U_3$$

Keterangan:

- XKJ = Volume Ekspor Karet Jambi (Kg)
 HKDR = Harga Karet Dunia Riil di Singapura (US\$/Kg)
 QKJ = Produksi Karet Jambi (Kg)
 XKPL = Ekspor Karet Provinsi Lain (Kg)
 NTR = Nilai Tukar Rupiah (Rp/US\$)
 LXKPL = Peubah beda kala (Lag) dari XKPL
 LXKJ = Peubah beda kala (Lag) dari XKJ

Tanda parameter yang diharapkan:

$$c_1, c_2, c_4 > 0; \quad c_3 < 0; \quad 0 < c_{13} < 1$$

Persamaan Ekspor Karet Indonesia:

$$XKI = XKJ + XKPL$$

Keterangan:

$$XKI = \text{Volume Ekspor Karet Indonesia (Kg)}$$

Harga Karet Jambi

Pergerakan harga di pasar dunia yang terintegrasi kuat dengan pasar ekspor mempengaruhi pasar karet domestik. Kemudian perubahan harga karet di pasar domestik ditransmisikan ke pasar karet Jambi. Selain itu harga karet Jambi juga dipengaruhi oleh perkembangan ekspor karet Indonesia, nilai tukar rupiah dan harga karet Jambi tahun sebelumnya. Selengkapnya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$HKJR = d_0 + d_1HKDR + d_2((XKI-LXKI)/LXKI) + d_3NTR + d_4LHKJR + d_5LHKJR2 + U_4$$

Keterangan:

- HKJR = Harga Karet Jambi Riil (Rp/Kg)
 LXKI = Peubah beda kala (Lag) dari XKI
 NTR = Nilai Tukar Rupiah (Rp/US\$)
 LHKJR = Peubah beda kala (Lag) dari HKJR

LHKJR2 = Peubah beda kala (Lag2) dari HKJR

Tanda parameter yang diharapkan adalah:

$$d_1, d_3 > 0; \quad d_2 < 0; \quad 0 < d_4, d_5 < 1$$

Produk Domestik Regional Bruto Subsektor Perkebunan Jambi

Produk Domestik Regional Bruto Subsektor Perkebunan Jambi dipengaruhi oleh produksi empat komoditi unggulan Jambi yaitu produksi karet Jambi, produksi CPO Jambi, produksi Kelapa Dalam Jambi dan produksi Kopi Jambi, serta PDRB subsektor perkebunan Jambi pada tahun sebelumnya. Persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{PDRBSSPBJ} = t_0 + t_1\text{QKJ} + t_2\text{QCPOJ} + t_3\text{QKDJ} + t_4\text{QKOJ} + t_5\text{DBT} + t_6\text{DMJ} + t_7\text{DBU} + t_8\text{DTE} + t_9\text{DSAR} + t_{10}\text{DME} + t_{11}\text{DTJB} + t_{12}\text{DTJT} + t_{13}\text{LPDRBSSPBJ} + U_5$$

Keterangan:

PDRBSSPBJ = PDRB Sub sektor Perkebunan (Rp)
 QKJ = Produksi Karet Jambi (Kg)
 QKDJ = Produksi Kelapa Dalam Jambi (Kg)
 QKOJ = Produksi kopi Jambi (Kg)
 LPDRBSSPBJ = Peubah beda kala (Lag) dari PDRBSSPBJ

Tanda parameter yang diharapkan adalah:

$$t_1, t_2, t_3, t_4 > 0; \quad 0 < t_{13} < 1$$

Identifikasi Model

Identifikasi model ditentukan atas dasar “*order condition*” sebagai syarat keharusan dan “*rank condition*” sebagai syarat kecukupan. Rumusan identifikasi model persamaan struktural berdasarkan *order condition* adalah (Koutsoyiannis, 1977):

$$(K - M) > (G - 1)$$

Keterangan:

K = Total variabel dalam model, yaitu *endogenous variables* dan *predetermined variables*.
 M = Jumlah variabel endogen dan eksogen yang termasuk dalam satu persamaan tertentu dalam model, dan
 G = Total persamaan dalam model, yaitu jumlah variabel endogen dalam model.

Jika dalam suatu persamaan model menunjukkan kondisi sebagai berikut:

$(K - M) > (G - 1)$ = maka persamaan dinyatakan teridentifikasi secara berlebihan (*overidentified*)

$(K - M) = (G - 1)$ = maka persamaan tersebut dinyatakan teridentifikasi secara tepat (*exactly identified*), dan

$(K - M) < (G - 1)$ = maka persamaan tersebut dinyatakan tidak teridentifikasi (*unidentified*).

Dari spesifikasi model yang telah ditentukan sebelumnya, dapat diketahui bahwa, total *endogenous* variabel adalah sebanyak 7 (tujuh) variabel. Hasil identifikasi untuk setiap persamaan struktural haruslah *exactly identified* atau *overidentified* untuk dapat menduga parameter-parameternya. Pada penelitian ini jumlah $K = 23$, $M = 5$ dan $G = 7$, sehingga persamaan dinyatakan teridentifikasi secara berlebihan (*overidentified*). Dalam penelitian metode pendugaan model yang digunakan adalah 2SLS, dengan beberapa pertimbangan, yaitu penerapan 2SLS menghasilkan taksiran yang konsisten, lebih sederhana dan lebih mudah.

Simulasi Model

Analisis simulasi diterapkan pada periode tahunan pada tahun 2000–2012. Analisis ini mencakup periode yang sudah lampau, sehingga simulasi ini dinamakan simulasi historis. Untuk melihat dampak perekonomian Propinsi Jambi akibat perluasan areal karet, maka dilakukan simulasi peningkatan luas areal Karet sebesar 6%. Simulasi ini dilakukan berdasarkan data perkembangan areal perkebunan provinsi Jambi, dimana luas areal komoditas karet mengalami peningkatan rata-rata sebesar 6% setiap tahunnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum hasil estimasi model menunjukkan bahwa persamaan-persamaan dalam model pada umumnya telah sesuai dengan pertimbangan-pertimbangan ekonomi dan statistik sehingga model dimaksud mampu menggambarkan fenomena-fenomena yang berkaitan dengan komoditas perkebunan di dunia nyata. Seluruh persamaan perilaku memiliki koefisien determinasi (R^2) di atas 0.63 (mencapai 0.95). Kondisi ini menunjukkan bahwa secara umum kemampuan peubah-peubah penjelas yang ada pada persamaan perilaku mampu menjelaskan dengan baik peubah endogennya.

Nilai statistik F dalam model umumnya nyata secara statistik, yaitu berkisar antara 9.87 sampai 120.15, yang berarti variasi peubah-peubah penjelas dalam setiap persamaan perilaku secara bersama-sama mampu menjelaskan dengan baik variasi peubah endogennya. Sedangkan untuk variabel penjelas secara individual terdapat beberapa variabel penjelas yang tidak berpengaruh nyata terhadap peubah endogen. Hasil penelitian menunjukkan adanya nilai t statistik yang beragam tingkat signifikansinya.

Koefisien ekspektasi atau koefisien lag endogenous (β) tiap persamaan, baik tanda maupun besarnya juga seperti yang diharapkan ($0 < \beta < 1$), berkisar 0.118249 - 0.350316. Nilai ini menjelaskan bahwa seluruh ekspektasi dari peubah endogen pada setiap persamaan struktural, berpengaruh terhadap perubahan perekonomian, teknologi dan kelembagaan yang ada.

Oleh karena model yang digunakan mengandung peubah endogen bedakala (*lagged endogenous variables*), maka masalah autokorelasi tidak dapat dideteksi dengan menggunakan statistik Durbin Watson (DW) sehingga digunakan statistik Durbin h (Dh). Nilai statistik Durbin h persamaan struktural dalam model berkisar antara -1.1284 sampai 4.00744. Hal ini mengindikasikan ada beberapa persamaan yang mengandung masalah autokorelasi. Namun masalah autokorelasi hanya mengurangi efisiensi pendugaan parameter tidak menimbulkan bias parameter regresi (Pindyck and Rubinfeld, 1991).

Untuk melihat respon peubah endogen terhadap peubah penjelas dari masing-masing persamaan digunakan koefisien elastisitas. Peubah endogen dikatakan responsif (elastis) terhadap perubahan peubah penjelas apabila nilai elastisitasnya lebih besar dari satu (>1) dan tidak responsif (in elastis) apabila nilai elastisitasnya lebih kecil dari satu (<1). Berikut ini akan dijelaskan hasil estimasi permasing-masing persamaan.

Areal Karet Jambi (AKJ)

Peubah penjelas pada persamaan areal karet Jambi mampu menjelaskan secara baik (97.864) keragaman perkembangan areal karet Jambi. Areal karet Jambi berhubungan positif dengan harga karet jambi riil dan areal karet jambi pada tahun sebelumnya. Sementara itu areal karet Jambi berhubungan negatif dengan perkembangan upah tenaga kerja riil, areal kelapa sawit pada tahun sebelumnya dan perkembangan areal Kelapa Dalam (Tabel 2). Semua tanda ekonomi pada persamaan ini telah sesuai dengan harapan. Perilaku areal karet Jambi dipengaruhi secara nyata pada taraf 10% dan 5% oleh harga karet Jambi riil, perkembangan areal kelapa dalam dan luas areal karet tahun sebelumnya.

Peningkatan harga karet Jambi sebesar Rp. 1.00/kg akan mengakibatkan peningkatan areal karet Jambi sebesar 10.71178 Ha, disebabkan peningkatan harga karet akan menjadi sinyal bagi petani untuk memperluas areal karetnya, apabila harga karet meningkat maka petani akan menambah luas areal karetnya, tanpa mempertimbangkan bahwa harga akan berfluktuasi pada waktu yang akan datang, ketika hasil karet sudah bisa disadap. Walaupun demikian, jika dilihat dari jangka pendek dan jangka panjang peningkatan harga karet bersifat inelastis terhadap peningkatan areal karet jambi, dikarenakan adanya *gestation period* (masa tunggu) antara pembukaan areal karet sampai tanaman sudah menghasilkan.

Peningkatan areal Kelapa Dalam sebesar 1 Ha, akan mengakibatkan penurunan terhadap areal karet Jambi (AKJ) sebesar 536.071 Ha. Namun hal ini bersifat inelastis baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Karena di Jambi, petani lebih tertarik untuk berusaha tani karet

dibandingkan dengan Kelapa Dalam. Selain itu tidak mungkin dilakukan dalam waktu yang relatif cepat untuk penggantian tanaman dari Kelapa Dalam menjadi karet dalam lahan yang sama, karena Kelapa Dalam dan karet merupakan tanaman tahunan.

Tabel 2. Hasil Estimasi Persamaan Areal Karet Jambi

Variabel	Parameter Estimasi	Elastisitas		Prob > t	Label
		SR	LR		
Intercept	-427,238			0,7600	Intercept
HKJR	10,71178	0,0116	0,0123	0,0938	harga karet jambi riil (Rp/Kg)
UTKRR	-236,069	-0,0014	-0,0014	0,3933	perkembangan upah tenaga kerja riil (Rp/bulan)
LAKSJ	-0,01062	-0,0092	-0,0098	0,3774	areal kelapa sawit jambi t-1 (Ha)
AKDJR1	-536,071	-0,0047	-0,0049	0,0265	perkembangan areal kelapa dalam jambi (Ha)
DBT	63601,43			<.0001	dummy kabupaten batanghari
DMJ	34052,32			<.0001	dummy kabupaten muaro jambi
DBU	39894,44			<.0001	dummy kabupaten bungo
DTE	58122,65			<.0001	dummy kabupaten tebo
DSAR	55686,08			<.0001	dummy kabupaten sarolangun
DME	56242,4			<.0001	dummy kabupaten merangin
DTJB	11044,75			<.0001	dummy kabupaten tanjung jabung barat
DTJT	2753,452			0,1347	dummy kabupaten tanjung jabung timur
LAKJ	0,056711			0,0669	areal karet jambi t-1 (Ha)
R-Square		0,97864		Dw	1,066667
F-hit		260,78		Dh	1,895767

Keterangan: SR = *Short Run*, LR = *Long Run* (berlaku untuk tabel lain).

Sumber: Data primer diolah, 2014.

Nilai parameter estimasi peubah penjelas areal karet Jambi tahun sebelumnya yang mendekati nol (0,056711) dan berpengaruh pada taraf nyata 10% terhadap areal karet Jambi. Menunjukkan bahwa nilai koefisien penyesuaian parsial areal karet mendekati satu sehingga dapat dikatakan bahwa areal karet Jambi cenderung lambat dalam merespon berbagai perubahan situasi ekonomi yang mempengaruhinya. Inilah yang menjadi salah satu ciri perilaku tanaman tahunan dimana areal karet tidak bisa disesuaikan secara cepat pada saat terjadi perubahan berbagai faktor seperti harga karet dan harga input lainnya.

Tujuh variabel dummy kabupaten pada persamaan ini mempunyai pengaruh yang nyata pada taraf 5%, hal ini berarti bahwa areal karet yang berada pada ke tujuh kabupaten mempunyai luas areal yang lebih tinggi dari kabupaten pengontrolnya, yaitu kabupaten Kerinci.

Produktivitas Karet Jambi (YKJ)

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa peubah penjelas pada persamaan produktivitas karet Jambi mampu menjelaskan sebesar 64,104 keragaman perkembangan produktivitas karet Jambi. Produktivitas karet Jambi berhubungan positif dengan areal karet Jambi, perkembangan jumlah tenaga kerja karet, dan produktivitas karet Jambi tahun sebelumnya. Sementara itu produktivitas karet Jambi berhubungan negatif dengan curah hujan. Persamaan produktivitas karet Jambi dipengaruhi secara nyata pada taraf nyata 5% oleh areal karet dan produktivitas karet Jambi pada tahun sebelumnya.

Peningkatan areal karet jambi 1 Ha akan mengakibatkan peningkatan produktivitas sebesar 0,000253. Peningkatan areal karet ini bersifat inelastis dalam jangka pendek dan jangka panjang. Hal ini dikarenakan penambahan areal karet Jambi tidak serta merta langsung meningkatkan produktivitas, karena karet merupakan tanaman tahunan yang memerlukan tenggat waktu dalam berproduksi. Apalagi petani hanya menggunakan biji sapuan maka akan berproduksi dalam jangka waktu 6 sampai 8 tahun. Maka penambahan areal karet pada waktu sekarang akan memperlihatkan atau menambah produktivitas pada 6 atau 8 tahun ke depan.

Tabel 3. Hasil Estimasi Persamaan Produktivitas Karet Jambi

Variabel	Parameter Estimasi	Elastisitas		Prob > t	Label
		SR	LR		
Intercept	435,4691			<.0001	Intercept
AKJ	0,000253	0,0125	0,0179	0,0031	areal karet jambi (Ha)
CHR	-0,0314	-0,0411	-0,0592	0,1223	curah hujan (mm/tahun)
JTKKR	2,560594	0,0016	0,0023	0,1159	perkembangan jumlah tenaga kerja karet (orang/tahun)
DBT	3,661015			0,9352	dummy kabupaten batanghari
DMJ	75,58957			0,0251	dummy kabupaten muaro jambi
DBU	11,94429			0,7153	dummy kabupaten bungo
DTE	51,59424			0,1906	dummy kabupaten tebo
DSAR	78,06989			0,0507	dummy kabupaten sarolangun
DME	19,5637			0,6264	dummy kabupaten merangin
DTJB	114,5628			0,0006	dummy kabupaten tanjung jabung barat
DTJT	94,85851			0,0023	dummy kabupaten tanjung jabung timur
LYKJ	0,305571			0,0015	produktivitas karet jambi t-1 (Kg/Ha)
R-Square		0,64104		Dw	1,818716
F-hit		10,17		Dh	0,855642

Sumber: Data primer diolah, 2014

Ke delapan variabel dummy kabupaten mempunyai nilai yang positif, hal ini menunjukkan bahwa produktivitas karet pada ke delapan kabupaten tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kabupaten Kerinci sebagai kabupaten pengontrolnya.

Variabel produktivitas karet Jambi pada tahun sebelumnya yang berpengaruh nyata terhadap produktivitas karet Jambi pada taraf 5%, mengindikasikan adanya tenggat waktu yang relatif lambat bagi produktivitas untuk menyesuaikan diri dalam merespon perubahan yang ada baik dari segi teknologi, kelembagaan maupun ekonomi yang terjadi.

Ekspor Karet Jambi (XKJ)

Peubah penjelas pada persamaan ekspor karet Jambi mampu menjelaskan sebesar 66.371 keragaman perkembangan ekspor karet Jambi. Persamaan ekspor karet Jambi berhubungan positif dengan harga karet dunia riil, produksi karet Jambi, nilai tukar rupiah dan ekspor karet Jambi pada tahun sebelumnya, serta mempunyai hubungan yang negatif dengan perkembangan ekspor karet provinsi lain. Semua tanda ekonomi pada persamaan ini telah sesuai dengan harapan. Persamaan ekspor karet dipengaruhi secara nyata pada taraf 5 persen oleh harga karet dunia dan nilai tukar rupiah (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Estimasi Persamaan Ekspor Karet Jambi

Variabel	Parameter Estimasi	Elastisitas		Prob > t	Label
		SR	LR		
Intercept	-6,84E+07			0,4197	Intercept
HKDR	7,67E+09	0,5274	0,5561	<.0001	harga karet dunia riil (US\$/Kg)
QKJ	1,962537	0,3220	0,3396	0,1042	produksi karet jambi (Kg) perkembangan ekspor karet provinsi lain (Kg)
XKPLR	-4,96E+07	-0,0033	-0,0035	0,1942	
NTR	14713,69	0,8362	0,8818	0,0449	nilai tukar rupiah (Rp/US\$)
DBT	-9,91E+07			0,2154	dummy kabupaten batanghari
DMJ	-5,33E+07			0,2567	dummy kabupaten muaro jambi
DBU	-5,67E+07			0,2514	dummy kabupaten bungo
DTE	-9,32E+07			0,2250	dummy kabupaten tebo
DSAR	-9,21E+07			0,2254	dummy kabupaten sarolangun
DME	-8,42E+07			0,2286	dummy kabupaten merangin dummy kabupaten tanjung jabung
DTJB	-1,69E+07			0,4886	barat dummy kabupaten tanjung jabung
DTJT	-3488071			0,8650	timur
LXKJ	0,051746			0,3109	ekspor karet jambi t-1 (Kg)
R-Square		0,66371		Dw	2,518217
F-hit		11,23		Dh	-2,444681

Sumber: Data primer diolah, 2014

Peningkatan harga karet dunia sebesar US\$ 1/kg akan mengakibatkan peningkatan ekspor karet Jambi sebesar 0,0000000767 kg. Peningkatan harga karet dunia bersifat inelastis baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Hal ini disebabkan para eksportir di Jambi telah melakukan penjualan kontrak (*forward trading*) dengan para importir, berdasarkan harga di Singapura. Sehingga ketika terjadi perubahan harga karet dunia, para eksportir tidak respon terhadap perubahan itu, karena telah terikat kontrak. Hal yang sama juga terjadi pada perubahan nilai tukar rupiah dan perkembangan ekspor karet provinsi lain, dikarenakan eksportir telah terikat kontrak dengan importir, maka volume ekspor tidak respon terhadap perubahan nilai tukar dan ekspor karet provinsi lain.

Harga Karet Jambi (HKJR)

Tabel 5 menunjukkan bahwa peubah penjelas pada persamaan harga karet Jambi riil mampu menjelaskan secara baik yaitu sebesar 91,914 keragaman perkembangan harga karet Jambi. Persamaan harga karet Jambi riil berhubungan positif dengan harga karet dunia, nilai tukar rupiah dan harga karet jambi pada tahun sebelumnya. Sementara itu persamaan harga karet Jambi riil berhubungan negatif dengan perkembangan ekspor karet Indonesia. Semua tanda yang diharapkan pada persamaan ini sudah sesuai secara ekonomi. Persamaan harga karet Jambi dipengaruhi secara nyata oleh harga karet dunia, perkembangan ekspor karet Indonesia, nilai tukar rupiah dan harga karet jambi pada 2 tahun sebelumnya, pada taraf nyata 5%. Peningkatan harga karet dunia sebesar US\$ 1/kg akan mengakibatkan peningkatan terhadap harga karet Jambi sebesar Rp. 3572,961/kg. Pengaruh harga karet dunia terhadap harga karet Jambi merupakan salah satu konsekuensi dari perekonomian terbuka yaitu terjadi integrasi harga antara harga di tingkat pasar global (harga dunia) dengan harga domestik. Kemudian apabila dilihat dari koefisien elastisitas, respon harga karet Jambi bersifat elastis baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Hal ini menunjukkan, bahwa transmisi harga dari pasar

dunia ke harga karet di Jambi tidak menemukan hambatan, informasi pasar terbuka terhadap petani karet di Jambi.

Tabel 5. Hasil Estimasi Persamaan Harga Karet Jambi

Variabel	Parameter Estimasi	Elastisitas		Prob > t	Label
		SR	LR		
Intercept	-137.27			<.0001	Intercept
HKDR	3572.961	1.0455	1.0547	<.0001	harga karet dunia riil (US\$/Kg) perkembangan ekspor karet indonesia (Kg)
XKIR	-74.0977	-0.0254	-0.0256	0.0003	nilai tukar rupiah (Rp/US\$)
NTR	0.014257	3.4458	3.4764	<.0001	harga karet jambi riil t-1 (Rp/Kg)
LHKJR	0.008787			0.4669	harga karet jambi riil t-2 (Rp/Kg)
LHKJR2	-0.15972			0.0010	
R-Square		0.91914		Dw	1.783407
F-hit		64.71		Dh	1.026124

Sumber: Data primer diolah, 2014

Peningkatan ekspor karet Indonesia sebesar 1 kg akan mengakibatkan penurunan terhadap harga karet Jambi sebesar Rp. 74,0977/kg. Secara ekonomi variabel pertumbuhan ekspor karet Indonesia berpengaruh negatif terhadap harga karet Jambi. Hal tersebut berarti apabila terjadi kenaikan ekspor karet Indonesia maka akan terjadi kelebihan penawaran karet dunia, *ceteris paribus* (diasumsikan Indonesia sebagai *big country* dalam produksi karet), sehingga harga karet dunia akan menurun yang nantinya akan ditransmisikan kepada penurunan harga karet jambi. Namun secara statistik pengaruh ekspor karet Indonesia terhadap harga karet Jambi adalah inelastis, yang mengindikasikan bahwa perubahan pada ekspor karet Indonesia hanya mampu mendorong perubahan yang sangat kecil terhadap harga karet di Jambi. Selain itu Jambi hanya merupakan salah satu provinsi penghasil karet di Indonesia, sehingga apabila ekspor karet Jambi meningkat belum tentu dapat meningkatkan ekspor karet Indonesia, sehingga dapat menurunkan harga dunia yang nantinya akan ditransmisikan pada harga karet Jambi.

Peningkatan nilai tukar rupiah sebesar Rp. 1/US\$ akan mengakibatkan peningkatan harga karet Jambi sebesar Rp. 0,014257/kg. Peningkatan nilai tukar Rupiah bersifat elastis baik dalam pendek maupun jangka panjang. Hal ini mengindikasikan bahwa perubahan nilai tukar akan dapat meningkatkan harga karet Jambi dengan cepat, sehingga harga menjadi lebih tinggi, dan petani mendapat keuntungan dari keadaan ini.

Produk Domestik Regional Bruto Subsektor Perkebunan Jambi (PDRBSSPBJ)

Berdasarkan pada Tabel 6 menerangkan bahwa peubah penjelas mampu menjelaskan secara baik (95,477) keragaman perkembangan PDRB subsektor perkebunan Jambi. Persamaan ini mempunyai hubungan yang positif dengan produksi karet Jambi, produksi CPO Jambi, produksi kelapa dalam Jambi, produksi kopi Jambi dan PDRB subsektor perkebunan jambi pada tahun sebelumnya.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa semua peubah penjelas berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap PDRB subsektor perkebunan Jambi. Peningkatan 1 kg produksi karet Jambi akan menyebabkan peningkatan PDRB subsektor perkebunan Jambi sebesar 0,000106, dan peningkatan produksi karet ini bersifat inelastis baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Hal ini dikarenakan produksi tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang tidak bisa merespon dengan cepat perubahan faktor ekonomi, teknologi dan manajemen yang terjadi, dan memerlukan waktu yang lama dalam berproduksi. Hal ini terlihat dari nilai parameter PDRBSSPBJ pada tahun sebelumnya yang mendekati nol.

Tabel 6. Hasil Estimasi Persamaan PDRB Subsektor Perkebunan Jambi

Variabel	Parameter Estimasi	Elastisitas		Prob > t	Label
		SR	LR		
Intercept	201003.6			<.0001	Intercept
QKJ	0.000106	0.1175	0.1333	<.0001	produksi karet Jambi (Kg)
QCPOJ	0.000021	0.0910	0.1032	<.0001	produksi CPO Jambi (Kg) produksi kelapa dalam Jambi (Kg)
QKDJ	0.000096	0.0481	0.0546	0.0001	
QKOJ	0.000734	0.0300	0.0340	0.0001	produksi kopi Jambi (Kg)
DBT	-120237			<.0001	dummy kabupaten Batanghari
DMJ	-115595			<.0001	dummy kabupaten Muaro Jambi
DBU	-104303			<.0001	dummy kabupaten Bungo
DTE	-75236.9			<.0001	dummy kabupaten Tebo
DSAR	-85258.4			<.0001	dummy kabupaten Sarolangun
DME	-126994			<.0001	dummy kabupaten Merangin dummy kabupaten Tanjung
DTJB	-111570			<.0001	Jabung Barat dummy kabupaten Tanjung
DTJT	-200622			<.0001	Jabung Timur PDRB subsektor perkebunan Jambi t-1 (Rp)
LPDRBSSPBJ	0.118249			0.0015	
R-Square		0.95477		Dw	1.016908
F-hit		120.15		Dh	-0.452466

Sumber: Data primer diolah, 2014

Evaluasi dampak penerapan kebijakan peningkatan areal karet Jambi sebesar 6% terhadap perekonomian provinsi Jambi adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Dampak Peningkatan Areal Karet Jambi sebesar 6 persen terhadap Perekonomian Provinsi Jambi

No	Variabel Endogen	Nilai Dasar	Nilai Simulasi	Perubahan (%)
1	Areal Karet Jambi	35872.1	38024.43	6.0000
2	Produktivitas Karet Jambi	730.9	735.5	0.6294
3	Produksi Karet Jambi	27821805	29744900	6.9122
4	Ekspor Karet Jambi	1.67E+08	1.71E+08	2.3784
5	Ekspor Karet Indonesia	1.90E+09	1.90E+09	0.2108
6	Harga Karet Jambi Riil	38.9274	38.9254	-0.0051
7	Areal Kelapa Sawit Jambi	30834.2	30834.2	0.0000
8	Areal Kelapa Dalam Jambi	9933	9933	0.0000
9	PDRB Subsektor Perkebunan Jambi	143789	145160	0.9535

Sumber: Data primer diolah, 2014

Tabel 7 menjelaskan bahwa peningkatan areal karet Jambi sebesar 6% menyebabkan peningkatan produktivitas karet sebesar 0,6294%. Hal ini sesuai dengan hasil estimasi dimana peningkatan areal karet Jambi berpengaruh nyata dalam meningkatkan produktivitas karet. Selain itu peningkatan areal karet Jambi juga akan meningkatkan produksi karet Jambi sebesar

6,9122 persen. Peningkatan produksi karet Jambi diikuti oleh peningkatan ekspor karet Jambi sebesar 2,3784%. Peningkatan ekspor karet Jambi, akan meningkatkan ekspor karet Indonesia, *ceteris paribus*, sebesar 0,2108%.

Peningkatan areal karet yang berdampak pada peningkatan produksi karet, akan menyebabkan penurunan harga karet Jambi sebesar 0,0051%, *ceteris paribus*. Kemudian, akibat peningkatan areal karet Jambi sebesar 6%, dan diikuti oleh peningkatan produksi karet, maka PDRB subsektor perkebunan jambi pun mengalami peningkatan sebesar 0,9535%. Hal ini sejalan dengan hasil estimasi dimana produksi karet berpengaruh nyata terhadap PDRB subsektor perkebunan Jambi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini, secara umum hasil estimasi model menunjukkan bahwa persamaan-persamaan dalam model telah sesuai dengan pertimbangan-pertimbangan ekonomi dan statistik sehingga model telah mampu menggambarkan fenomena-fenomena yang berkaitan dengan komoditas perkebunan di dunia nyata. Seluruh persamaan perilaku memiliki koefisien determinasi (R^2) di atas 0.63 (mencapai 0.95). Kondisi ini menunjukkan bahwa secara umum kemampuan peubah-peubah penjelas yang ada pada persamaan perilaku mampu menjelaskan dengan baik peubah endogennya.
2. Pada persamaan areal karet Jambi, faktor-faktor yang mempengaruhinya pada taraf 5% dan 10% adalah variabel harga karet Jambi, perkembangan areal Kelapa Dalam dan luas areal karet pada tahun sebelumnya.
3. Pada taraf nyata 5%, persamaan produktivitas karet Jambi dipengaruhi oleh variabel areal Karet Jambi dan produktivitas karet Jambi pada tahun sebelumnya.
4. Persamaan ekspor karet Jambi dipengaruhi secara nyata pada taraf 5% oleh variabel harga dunia karet dan nilai tukar Rupiah.
5. Pada persamaan harga karet Jambi dipengaruhi secara nyata pada taraf 5% oleh variabel harga karet dunia, perkembangan ekspor karet Indonesia, nilai tukar Rupiah dan harga karet Jambi pada 2 tahun sebelumnya.
6. Persamaan produk domestik regional bruto subsektor perkebunan Jambi dipengaruhi secara nyata pada taraf 5% oleh variabel produksi karet Jambi, produksi CPO Jambi, produksi Kelapa Dalam Jambi dan produksi kopi Jambi.
7. Evaluasi dampak penerapan kebijakan peningkatan areal karet Jambi sebesar 6% terhadap perekonomian provinsi Jambi memperoleh hasil bahwa peningkatan areal karet Jambi sebesar 6% akan mengakibatkan peningkatan terhadap PDRB subsektor perkebunan Jambi sebesar 0.9535%.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dikemukakan di atas, maka dapat disampaikan beberapa saran kebijakan sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan luas areal perkebunan di provinsi Jambi sebaiknya pemerintah tetap memfokuskan pada komoditas karet dibandingkan komoditas lainnya. Pemerintah perlu mensosialisasikan kepada petani, mengenai penetapan lahan mana boleh dibuka dan yang tidak, serta jumlah luasan (hektar) per kepala keluarga. Kemudian pemerintah memberikan kemudahan bagi para petani dalam hal pengurusan surat-surat tanah, karena pengurusan kepemilikan tanah secara sah oleh petani masih menjadi permasalahan di Provinsi Jambi.
2. Untuk meningkatkan produksi karet Jambi sebaiknya pemerintah memberikan bantuan kepada petani berupa bibit unggul dan saprodi serta dapat memberikan pengetahuan mengenai cara sadap yang tepat dan benar kepada petani agar produksi karet meningkat.

3. Pemerintah sebaiknya memberikan pendampingan terhadap para eksportir dalam hal penjualan kontrak, agar dalam penetapan harga jual karet tidak merugikan eksportir dan petani Jambi dalam kestabilan harga karet di Provinsi Jambi

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. 2010. Jambi Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, Jambi.
- Damanik, S. 2000. Analisis Dampak Pengembangan Komoditas Perkebunan Terhadap Perekonomian Wilayah di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, Institut Pertanian Bogor, Vol.1, No.1, pp. 1-21.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2010. Rencana Strategis 2006-2010 Provinsi Jambi. Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, Jambi.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2010. Statistik Perkebunan Provinsi Jambi Tahun 2010. Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, Jambi.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2007. Pedoman Umum Program Revitalisasi Perkebunan (Kelapa Sawit, Karet dan Kakao). Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Elwamendri. 1999. Perdagangan Karet Alam Antara Negara Produsen Utama dengan Amerika Serikat. Tesis Magister Sains. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gujarati, D. 1999. *Ekonometrika Dasar*. Terjemahan. Erlangga, Jakarta.
- Hallam, D. 1990. *Econometric Modelling of Agricultural Commodity Markets*. Routledge, London.
- Indyah, S.I. 2004. Tanaman Karet Bermanfaat untuk Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia*, Vol.26, No.4, pp. 14-16.
- Intriligator, M.D. 1978. *Econometric Model. Techniques. and Applications*. Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Koutsoyiannis. 1977. *Theory of Econometrics: An Introductory Exposition of Econometric Methods*. Second Edition. Macmillan Publishers Ltd, London.
- Labys, W.C. 1973. *Dynamic Commodity models: Spesification. Estimation and Simulation*. D.C. Heat and Company, Lexington.
- Lewis, W.A. 1954. *Economic Development with Unlimited Supplies of Labour*. Manchester School of Economics, Vol.22, No.2, pp. 139-191.
- Limbong, W. H. 1994. Keragaan Karet Alam Indonesia Ditinjau dari Jenis Pengusahaan dan Wilayah Produksi. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pindyck, R.S. and D.L. Rubinfeld. 1991. *Econometrics Models and Economic Forecast*. Third Edition. McGraw-Hill Inc, New York.
- Prabowo, Dwi Wahyuniarti. 2006. Dampak Kebijakan Perdagangan Terhadap Dinamika Ekspor Karet Alam Indonesia ke Negara-negara Importir Utama. Tesis Magister Sains. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ranis, G. and Fei. J.C.H. 1963. A Theory of Economic Development. *American Economic Review*, Vol.53, No.3, pp. 533-565.
- Siburian, O. 2012. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ekspor Karet Alam Indonesia Ke Singapura Tahun 1980-2010. *Economics Development Analysis Journal*, Vol.1, No.2, pp. 1-6.
- Sinuraya, Julia. F. 2000. Respon Produksi dan Ekspor Karet Sumatera Utara. Tesis Magister Sains. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Suwanakul, S. and J. W. Eric. 1987. Estimates of Structural Relationships for the World's Rubber Market with Particular Emphasis on Thailand's Natural Rubber Industry. *Kasetsart J (Social Science)*, 8: 173-188.
- Tety, Ermi. 2002. Penawaran dan Permintaan Karet alam Indonesia di Pasar Domestik dan Internasional. Tesis Magister Sains. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yunus, L. 1997. Analisis Dampak Pengembangan Komoditas Perkebunan terhadap Perekonomian Wilayah di Provinsi Sulawesi Tenggara. Tesis Magister Sains. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.