

Pengaruh Ekolabeling Terhadap Keunggulan PT. Sriwi Bersaing di Pasar Internasional

Sugiartiningsih

Abstract. *Ecolabeling of plywood products can be defined as environmental cost internalization in production costs of plywood industry was done. In Indonesia - America bilateral trade for plywood products labeled, in this case by PT. Sriwi during the period of 01/1995-12/2002 has been analyzed using the model of dynamic analysis based on the calculus variation technique: $C_{(Z)} = aZ^2 + bZ + c$. The results of research showed, that ecolabeling impacts negatively on the cost of industrial production plywood labeled of PT Sriwi. Ecolabeling influence is indicated by reduction of production costs that can be accepted by the plywood industry labeled of Indonesia.*

Keywords : *ecolabeling, environmental cost, production cost*

Pendahuluan

Dalam memasuki era globalisasi persaingan memiliki arti penting bagi perekonomian suatu negara. Untuk dapat mewujudkannya maka aktivitas ekonomi haruslah memperhatikan kelestarian lingkungan. Terlebih bagi negara berkembang yang sangat bergantung pada perdagangan internasional, maka kelestarian lingkungan menjadi bagian penting dalam proses produksi suatu industri.

Demikian halnya dengan Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, menumpukan hasil penerimaan devisanya dari komoditi yang banyak memanfaatkan sumber daya alamnya. Salah satunya adalah produk kayu lapis. Sebagai realisasi dari pernyataan tersebut produksi kayu lapis Indonesia rata-rata sebesar 7 juta m³ pada tahun 2001 (<http://www.arsip.net/id/link>). Kemampuan produksi ini menyebabkan nilai ekspor kayu lapis Indonesia di pasar internasional mencapai sebesar US\$ 482,55 juta (<http://batavia.co.id/node/7695342011>)

Amerika Serikat merupakan negara tujuan ekspor kayu lapis terbesar Indonesia setelah Jepang. Dimana tahun 2004 volume ekspor kayu lapis Indonesia mampu mencapai sebesar 3 juta m³ (<http://www.kementerin.go.id/artikel/645/ekspor-kayu-lapis-diperkirakan>). Potensi ini disebabkan Amerika Serikat merupakan negara pengimpor terbesar di dunia. Dilain pihak Indonesia merupakan pemasok kayu lapis terbesar ke Amerika Serikat. Seperti diketahui Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki hutan tropis terluas di dunia. Dampaknya ekspor total produk kayu memberikan kontribusi 1,1 % terhadap PDB atau senilai US\$ 5,1 miliar tahun 2001 (<http://www.wwf.or.id/berita-fakta/berita>).

Dengan memperhatikan Amerika Serikat selain sebagai negara pengimpor utama juga negara yang sangat ekososensitif, maka ekolabeling menjadi suatu kebijakan yang diperlukan di Indonesia. Dalam jangka panjang pelaksanaan program ekolabel oleh perusahaan kayu lapis dianggap lebih menguntungkan, dimana pelaksanaannya adalah dengan menginternalisir biaya-biaya lingkungan kedalam total biaya produksinya.

Walaupun menjadi handalan penerimaan devisa bagi Indonesia, ekspor produk kayu lapis telah menimbulkan tingkat kerusakan hutan yang tinggi yaitu dari 1,6 juta m³/tahun periode 1985 – 1997 menjadi 3,8 juta m³/tahun periode 1997 – 2000 (<http://www.anneahira.com/dampak-kerusakan-hutan>). Kerusakan terutama oleh perusahaan kayu lapis yang berorientasi jangka pendek dan penggunaan kayu bulat secara illegal.

Tingginya tingkat kerusakan hutan tropis tersebut mendapat respon dari negara maju yang menganggap penting hutan tropis sebagai paru-paru dunia. Rasa keprihatinan tersebut diwujudkan dengan penetapan kebijakan ekolabel. Bagi negara Indonesia kebijakan ekolabel sangat diperlukan karena akan menjaga terjaminnya kontinuitas industri dalam jangka panjang, penerimaan devisa dan kesinambungan ekosistem. Oleh karena kesadaran pelestarian hutan di Indonesia masih rendah, maka hanya satu industri yang melakukan ekolabel yaitu PT Sriwi.

Keunggulan PT Sriwi dalam merespon ekolabel dan masih terbatasnya informasi dinamika biaya produksi bagi industri kayu lapis berlabel di Indonesia, mendorong peneliti untuk mengkaji pengaruh ekolabeling terhadap biaya produksi industri kayu lapis berlabel PT Sriwi. Pengaruh ekolabel yang diteliti dinyatakan sebagai trend biaya produksi yang diestimasi secara dinamis berdasarkan model variasi kalkulus sebagai konsekuensi internalisasi variabel-variabel lingkungan ke dalam biaya produksi.

Pokok Permasalahan

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah maka rumusan masalah yang diajukan adalah : Bagaimana pengaruh ekolabeling terhadap biaya produksi industri kayu lapis berlabel PT Sriwi?

Tujuan Penelitian

Sesuai dengan uraian latar belakang maka penelitian ini bermaksud untuk melihat keterkaitan ekolabeling dengan biaya produksi. Adapun tujuan yang diharapkan adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh ekolabeling terhadap biaya produksi industry kayu lapis berlabel PT Sriwi.

Kajian Literatur

• Ekolabel dan Pelaksanaan Program Ekolabel di Indonesia

Perhatian dunia yang besar terhadap arti penting hutan sebagai paru-paru bumi telah mendorong UNCED menetapkan prinsip manajemen, konservasi dan pembangunan berkelanjutan pada seluruh tipe hutan di dunia. Pernyataan tersebut direspon oleh pemerintah suatu Negara dengan pelaksanaan kebijakan ekolabel yang transparansi, non diskriminasi dan terbuka (G. Cornelis Van Kooten, Erwin H. Bulte, 2000:379). Sedangkan bagi industrialis merespon dengan mengikuti sertifikasi standar manajemen hutan baik secara independen maupun bersama-sama dengan Negara lain. Sebagai contoh Canada, Inggris, Swedia, Finlandia dan Indonesia menerapkan standar SFM (*Sustainable Forest Management*) dengan menggunakan criteria lingkungan, ekonomi, sosial dan kultural yang bervariasi.

Oleh karena penentuan masing-masing indikator ternyata sulit maka pada tahun 1993 didirikan FSC (*Forest Stewardship Council*) oleh ENGOS (*Environmental Non Governmental Organization*) yang bertujuan mensertifikasi produk kayu. Standar kerja FSC harus mempertimbangkan factor ekonomi, lingkungan dan social sehingga diperlukan standar regional dan dapat diterapkan para pensertifikasi di masa yang akan datang dengan lebih baik. Negara Canada melalui CPPA (*Canadian Pulp and Paper Association*) merespon standar regional tersebut dengan membangun EPDS (*Environmental Profile Data Sheet*) yang berkaitan dengan produksi dan daur hidup lingkungan yang mensertifikasi pulp dan kertas. Jika dikaitkan dengan bentuk ekolabeling maka tindakan EPDS menunjukkan informasi daur hidup lingkungan yang harus disediakan oleh supplier.

Sedangkan pelaksanaan Program Ekolabel di Indonesia diatur melalui sertifikasi ekolabel oleh lembaga yang dikenal dengan nama LEI (*Lembaga Ekolabel Indonesia*). Program Ekolabel dikenakan pada kehutanan, lacak balak (COC), kelautan, produk industry dan produk pertambangan. Kayu lapis yang merupakan kategori produk industry yang ramah lingkungan menempati peringkat teratas untuk dikenakan Program Ekolabel. Dengan alasan kelangkaan hutan tropis di Indonesia telah melewati batas wilayah sehingga harus segera diselamatkan agar tidak berdampak buruk baik terhadap perekonomian, social maupun lingkungan, melalui program ekolabel (Drajad Wibowo, 2000)

Produk kayu lapis dalam proses ekolabel mengikuti prinsip “from the cradle to grave” atau dikenal dengan istilah *Life cycle assessment*. Berarti pemberian ekolabel bersifat komprehensif sejak penggunaan bahan baku hingga produk terbuang. Secara lengkap proses ekolabeling produk kayu lapis meliputi :

- a. Proses pengolahan hutannya, berarti bahan baku industry harus memenuhi kualitas ekolabel.
- b. Pengangkutan kayu dari hutan ke pabrik.
- c. Proses dalam industry meliputi:
 - Pengolahan limbah (cair, padat, gas)
 - Penghematan air dan energy
 - Peningkatan kesejahteraan masyarakat dan karyawan pabrik.
- d. Produk yang dihasilkan tidak merusak lingkungan apabila digunakan atau dimanfaatkan.
- e. Pengangkutan dan penyebaran produk dari produsen ke konsumen tidak merusak lingkungan.
- f. Limbah dari produk yang telah selesai dipakai tidak merusak lingkungan.

Sehingga pelaksanaan Program Ekolabeling akan mencakup mulai hutan sampai limbah produk terbuang (Otto Soemarwoto, 1994).

Untuk menjamin keberhasilannya maka Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) harus bersifat independen, terbuka dan memiliki kredibilitas. Sistem ekolabel harus independen dari pihak pemerintah maupun swasta dalam melakukan penyusunan criteria, penilaian, evaluasi dan pemberian label. Sedangkan terbuka, berarti melibatkan seluruh stakeholders. Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) harus mendapatkan kepercayaan dari Negara konsumen luar negeri, pemerintah Indonesia dan para pengusaha luar negeri.

Khusus untuk system sertifikasi pengelolaan hutan lestari LEI mengacu pada system sertifikasi yang dikembangkan oleh ITTO dan FSC. Disamping itu LEI juga bekerjasama dengan badan akreditasi lain untuk memperbesar akses pada pasar internasional. Dengan memperhatikan arti penting LEI dalam mencapai pengelolaan hutan lestari (*sustainable forest management*) maka LEI telah berbadan hokum sejak Pebruari 1998.

• Pengaruh Ekolabeling terhadap Ekspor Kayu Lapis Indonesia di Pasar Internasional

Suatu produk dikatakan ramah lingkungan bila memperhatikan keberadaan bahan baku dan proses produksinya. Begitu pula dengan kayu lapis sebagai produk lingkungan harus diketahui dari mana kayu bulat diperoleh serta bagaimana proses pembuatan kayu lapis, apakah telah mempertimbangkan faktor-faktor manajemen kayu di hutan dan proses produksi pada suatu industri. Pola suatu produk lingkungan yang terlihat dari stock manajemen sampai produk dihasilkan telah dikemukakan oleh Howe (1979) dan ini sejalan ketentuan LEI (Lembaga Ekolabel Indonesia), bahwa dalam ekolabeling kayu lapis harus dilihat dari hutan sampai proses produksi dalam menghasilkan kayu lapis (*Green Product*). Akan tetapi Howe tidak menjelaskan tentang ekolabeling melainkan hanya lingkungan secara umum.

Pindyck (1999-2003) juga membahas lingkungan secara umum dengan menekankan pentingnya memperhitungkan *Sunk Cost* dalam *Stochastic Optimal Control Model*. Dimana dalam model stokastik harus memasukkan permasalahan *uncertainty*, *irreversibilities* dan *delay and wait*. Jika dikaitkan dengan produk kayu lapis, terlihat jelas bahwa ini berkaitan dengan *irreversibilities* yaitu hutan tropis. Seperti diketahui, hutan tropis dapat dianggap sebagai barang publik yang keberadaannya harus dijaga, sehingga hutan tropis merupakan renewable resources. Namun bila dilihat dari ketersediaan hutan tropis di dunia yang semakin langka dan proses pemulihan yang sangat lama, maka hutan tropis juga dapat dianggap *exhaustable*. Oleh karenanya dalam ekolabeling kayu lapis harus memperhatikan masalah *irreversibilities* tersebut.

Sedangkan Mads Greaker (2002) telah membahas ekolabeling suatu produk dari proses produksi dengan menginternalisir eksternalitas. Dimana eksternalitas ini adalah emisi yang dihasilkan oleh industri ei , $i=d$ akan proporsional terhadap output, qi , $i=d$, dan untuk dapat mengetahuinya dihitung berdasarkan data yang diperoleh dari World Bank. Dan hasil perhitungan ini disebut sebagai biaya abatisasi. Selanjutnya, secara lebih jauh berdasarkan Mads Greaker, ekolabeling berpengaruh terhadap perdagangan internasional dengan terjadinya diferensiasi produk yaitu produk yang berekolabel dan tidak berekolabel oleh dua perusahaan yaitu perusahaan domestik dan perusahaan asing. Keunggulan dari pemodelan Mads Greaker mampu menunjukkan ekolabeling dari proses produksi, harga dan perdagangan sehingga sesuai dengan isu permasalahan yang muncul. Sedangkan kelemahannya, dalam pemodelan hanya menggunakan deterministik linier. Dimana dalam deterministik linier model tidak bersifat dinamis hanya statis sehingga perubahan pola waktu tidak dilihat dan hanya berdasar variabel diskrit.

Dengan memperhatikan kelebihan dan kelemahan ketiga penelitian di atas, maka pemodelan yang mendekati permasalahan dengan menggunakan teknik variasi kalkulus (*calculus of variation*), yang merupakan salah satu pendekatan dari teori pengendalian optimal (*optimal control theory*). Penggunaan teknik variasi kalkulus memiliki keunggulan karena merupakan optimasi yang tepat terutama dalam menentukan kebijakan harga yang tepat bagi industri kayu lapis sehubungan dengan pelaksanaan ekolabeling. Selain dari masalah "kebijakan harga", fungsi waktu (dinamis) merupakan suatu hal yang sangat penting dalam analisis ekonomi dipertimbangkan tak terbatas (*infinite*).

Jika dibandingkan dengan peneliti-peneliti sebelumnya yang membahas pengaruh ekolabeling terhadap ekspor kayu lapis di pasar internasional, kenyataan menunjukkan bahwa pemodelan yang dilakukan hanya menggunakan ekonometrik, dan dalam mengestimasi parameter ekolabeling hanyalah secara parsial.

Metodologi Penelitian

Desain Penelitian

Secara operasional pada penelitian ini Ekolabeling merupakan intensitas yang dijaga terus menerus dan dinyatakan dalam waktu (t), sedangkan biaya produksi kayu lapis berlabel PT Sriwi dinyatakan $C(t)$. Dengan demikian model dalam penelitian ini dapat dikemukakan sebagai berikut :

Ekolabeling; t

Biaya produksi kayu
lapis berlabel : $C(t)$

Operasionalisasi Variabel

Variabel t adalah intensitas ekolabeling yang dijaga terus menerus dan dinyatakan dalam waktu.

Variabel $C(t)$ adalah biaya produksi kayu lapis berlabel PT Sriwi ke Amerika Serikat selang waktu tertentu.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh industri kayu lapis yang berlabel di Indonesia. Dalam kenyataan industri kayu lapis yang berlabel di Indonesia hanya dimiliki PT. Sriwi (APKINDO, Juli 2003). Dengan demikian sampel penelitian hanya satu yaitu PT. Sriwi.

Pengolahan Data

Sebagai langkah awal ditentukan fungsi permintaan dan fungsi biaya produksi perusahaan melalui regresi sederhana sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Bentuk fungsi permintaan bulanan:} & \quad Z_{(t)} = lp(t) + mdp(t)/dt + n & (1) \\ \text{Bentuk fungsi biaya produksi bulanan:} & \quad C_{(Z)} = aZ^2 + bZ + c & (2) \end{aligned}$$

Setelah dilakukan regresi sebagaimana persamaan di atas, maka langkah berikutnya ditentukan Fungsi Penerimaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= Z x p \\ &= (\ell p + mp' + n)p \\ &= \ell p^2 + mpp' + np \end{aligned} \tag{3}$$

Maka Fungsi Keuntungan dapat dirumuskan :

$$\begin{aligned} \pi(p, p', t) &= [Z(t)p(t)] - C(Z) \\ \pi(p, p') &= [\ell p + mp' + n]p - [aZ^2 + bZ + c] \\ &= \ell p^2 + mpp' + np - [a(\ell p + mp' + n)^2 + b(\ell p + mp' + n) + c] \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan fungsi keuntungan di atas, maka keuntungan total maksimum yang diperoleh PT Sriwi pada tahun 1995.01 – 2002.12 dapat ditentukan dengan menggunakan pendekatan variasi kalkulus (*calculus of variations*) yaitu:

$$MaxI(p) = \int_0^{t_1} \pi(p, p') dt$$

$$\begin{aligned} \text{dimana: } t_0 &= 0 & p(t_0) &= \text{tertentu} \\ t_1 &= \text{ditentukan} & p(t_1) &= \begin{array}{l} \text{a) ditentukan} \\ \text{b) tidak ditentukan} \end{array} \end{aligned}$$

sehingga, untuk kondisi a) harus ada syarat perlu: *Euler Lagrange equation* yang ditunjukkan pada persamaan :

$$\frac{\delta \pi}{\delta p} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\delta \pi}{\delta p'} \right) = 0 \quad t_0 \leq t \leq t_1$$

dan diperoleh persamaan diferensial linier non homogen tingkat 2 yang berbentuk

$$qp'' - zp = -s$$

selanjutnya diperoleh solusi umum dari trend harga $p(t)$ yang berbentuk

$$p(t) = k_1 e^{rt} + k_2 e^{-rt} + g$$

Hasil dari persamaan $p(t)$ disubstitusi ke persamaan, dengan batas integral dari 0 sampai t_1 , untuk memperoleh besarnya keuntungan maksimum PT Sriwi.

Sedangkan untuk kondisi b) selain syarat perlu, juga diperlukan syarat tambahan yaitu:

$$\pi_{p'} \Big|_{t=t_1} = 0$$

sehingga diperoleh persamaan diferensial linier homogen tingkat 1 (satu) yang berbentuk:

$$-up' + vp - w = 0$$

dan solusi umum dari trend harga $p(t)$ sebagai berikut:

$$p(t) = l_1 e^{rt} + l_2 e^{-rt} + h$$

sebagaimana telah dikemukakan pada spesifikasi model. Selanjutnya dengan proses yang sama seperti kondisi a) maka keuntungan maksimum PT Sriwi dapat ditentukan.

Rancangan Uji Hipotesis

Sesuai dengan tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh ekolabeling terhadap biaya produksi maka uji hipotesis harus dilakukan terhadap persamaan permintaan ekspor (Z_t) dan persamaan biaya produksi (C_t) selain dengan uji F, t dan R^2 juga asumsi untuk menghasilkan model penaksir tak bias linier terbaik (BLUE), yang terdiri dari uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas dan uji autokorelasi. Dengan demikian, kesesuaian model dinamis khususnya biaya produksi bersandar pada signifikansinya model persamaan ekonometrik Z_t dan C_t .

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Hasil Penelitian

- a. Hasil Uji Signifikansi Model Input Analisis Variasi Kalkulus
- Model Fungsi Harga dan Perubahan Harga terhadap Permintaan

Berdasarkan hasil penelitian pada PT Sriwi selama periode 1995.01 – 2002.12, maka secara ekonometrik diperoleh estimasi parameter untuk fungsi harga (P), perubahan harga (DP) terhadap permintaan (Z) dari PT Sriwi sebagai berikut :

Dependent Variable: Z
Method: Least Squares
Date: 10/06/04 Time: 19:15
Sample: 1 83
Included observations: 83

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
P	-5.684242	2.389853	-2.378490	0.0198
DP	95.02609	2.155923	44.07676	0.0000
C	6077.001	1588.372	3.825931	0.0003
R-squared	0.969406	Mean dependent var		2258.197
Adjusted R-squared	0.968641	S.D. dependent var		1170.899
S.E. of regression	207.3472	Akaike info criterion		13.54214
Sum squared resid	3439427.	Schwarz criterion		13.62957
Log likelihood	-558.9989	F-statistic		1267.454
Durbin-Watson stat	2.006461	Prob(F-statistic)		0.000000

Untuk fungsi permintaan dari PT Sriwi, diperoleh nilai-nilai parameter harga (P) sebesar -5,684, perubahan harga (DP) sebesar 95,026 dan konstanta sebesar 6.077,001 sehingga bentuk fungsi permintaannya sebagai berikut :

$$Z = 6077,001 - 5,684242.P + 95,026.DP$$

Dalam model persamaan permintaan di atas, seluruh faktor selain P (harga) dan dP (perubahan harga) dianggap konstan, sementara hubungan antara P dan dP dengan Z (jumlah ekspor/permintaan kayu lapis) diteliti. Arah hubungan P dengan Z negatif sedangkan hubungan antara dP dengan Z adalah positif.

Kemudian untuk mengetahui signifikansi kesesuaian model fungsi permintaan ekspor PT Sriwi oleh Amerika Serikat digunakan Uji F. Dari hasil perhitungan (dengan menggunakan Program Eviews 4.1) menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 1267,454 (prob. = 0,0000); berarti lebih besar dari F tabel pada taraf kesalahan 5% (3,959). Oleh karenanya dapat disimpulkan model permintaan ekspor PT Sriwi oleh Amerika Serikat sesuai pada tingkat signifikansi 5%.

Sedangkan untuk mengetahui signifikansi dari parameter harga P dan perubahan harga dP yang terdapat dalam fungsi permintaan tersebut, telah dilakukan uji t. Hasil nilai t untuk P sebesar -2,378 (prob. = 0,0198) yang ternyata harga mutlaknya lebih besar dari nilai t tabel pada taraf kesalahan 5% tipe uji 1-sisi (= 1,664). Sementara hasil nilai t untuk DP sebesar 44,077 (prob. = 0,0000) yang ternyata lebih besar dari nilai t tabel pada taraf kesalahan 5% tipe uji 1-sisi (= 1,664). Demikian pula untuk hasil estimasi nilai konstanta (*intercept*) diperoleh hasil nilai t sebesar 3,826 (prob. = 0,0000) yang lebih besar dari nilai t tabel. Berdasarkan hasil uji t tersebut, maka permintaan secara signifikan dipengaruhi oleh harga dan perubahan harga ekspor dan kesesuaian model secara parsial berdasarkan harga, perubahan harga dan konstanta terbukti nyata (signifikan).

Untuk melihat berapa besar variasi permintaan dapat diterangkan oleh variabel independen harga dan perubahan harga digunakan uji R^2 . Hasilnya diperoleh sebesar 0,969 atau sebesar 96,9 persen artinya proporsi variasi permintaan dapat diterangkan oleh harga (P) dan perubahan harga (dP), yang dapat dideteksi sebesar 96,9 persen dan sisanya adalah faktor-faktor lain. Nilai R^2 semakin mendekati 100 persen (satu) dikatakan fungsi tersebut semakin representatif.

Kemudian dilakukan Uji Asumsi Klasik meliputi : uji multikolinieritas, heteroskedastisitas dan autokorelasi.

1. Hasil uji multikolinieritas pada fungsi ini menunjukkan bahwa sebagai konsekuensi pergerakan harga, P berhubungan secara signifikan dengan Dp dengan koefisien korelasi sebesar 0,524 dan t hitung = 5,537 yang lebih besar dari t tabel (=1,990). Situasi multikolinieritas pada model fungsi ini tidak bersifat merusak namun penambahan variabel harga P cenderung bermanfaat, baik dalam menghasilkan model yang sesuai maupun dalam menambah kontribusi variabel perubahan harga dP terhadap proporsi variasi total permintaan Z yang dapat dijelaskan dibandingkan jika hanya menggunakan variabel dP saja.
2. Hasil uji heteroskedastisitas diperoleh nilai koefisien korelasi Rank-Spearman untuk P dan DP sebesar $r_s = -0,439$ dan $-0,207$ serta $t = -4,397$ dan $-1,904$ (prob. = 0,000 dan

0,060). Nilai mutlak t hitung untuk P lebih besar dari t tabel (1,990) yang menunjukkan nilai t tersebut signifikan secara statistik pada taraf kesalahan 5% sementara untuk DP tidak signifikan. Berarti, hubungan antara variabel bebas dengan nilai mutlak dari residual model hanya terjadi dari variabel P . Secara deskriptif, situasi heteroskedastisitas dari P ini tergolong sedang (dalam rentang 0,40 – 0,70, Guilford, 1956: 145) sehingga diputuskan untuk tetap menggunakan model hasil dengan asumsi situasi heteroskedastisitas tersebut mempunyai efek yang kecil terhadap perubahan yang signifikan dari model hasil.

- Hasil uji autokorelasi, diperoleh nilai Durbin-Watson sebesar 2,006. Jika diperhatikan, nilai Durbin-Watson ini terletak dalam selang 2 dan $(4-dU) = 2,329$ yang menunjukkan tidak adanya situasi autokorelasi diantara residual pada taraf kesalahan 5%.

- Model fungsi Kuadrat Permintaan Terhadap Biaya Produksi

Hasil estimasi parameter untuk model fungsi permintaan (Z) secara kuadrat terhadap biaya produksi (CO) dari PT Sriwi adalah sebagai berikut:

Dependent Variable: CO				
Method: Least Squares				
Date: 09/23/04 Time: 19:24				
Sample: 1 83				
Included observations: 83				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Z_K	0.184012	0.011105	16.56990	0.0000
Z	-118.5923	57.57668	-2.059727	0.0427
C	309317.9	65432.57	4.727277	0.0000
R-squared	0.976919	Mean dependent var		1229116.
Adjusted R-squared	0.976342	S.D. dependent var		994821.0
S.E. of regression	153014.8	Akaike info criterion		26.74993
Sum squared resid	1.87E+12	Schwarz criterion		26.83736
Log likelihood	-1107.122	F-statistic		1693.033
Durbin-Watson stat	2.284746	Prob(F-statistic)		0.000000

Untuk fungsi biaya produksi dari PT Sriwi, diperoleh nilai-nilai parameter untuk kuadrat permintaan Z (a) sebesar 0,184, permintaan z (b) sebesar -118,592 dan konstanta (c) sebesar 309.317,9; sehingga bentuk fungsi biaya produksi perusahaan tersebut sebagai berikut:

$$C = 0,184 Z^2 - 118,592 Z + 309.317,9$$

Dalam persamaan di atas menunjukkan bahwa volume permintaan ekspor kayu lapis berlabel oleh Amerika Serikat dari PT Sriwi berhubungan secara kuadrat terhadap biaya produksi PT Sriwi. Dimana kenaikan permintaan kayu lapis berlabel PT Sriwi oleh Amerika Serikat akan diikuti oleh kenaikan biaya produksi.

Kemudian untuk mengetahui signifikansi kesesuaian model fungsi biaya produksi PT Sriwi digunakan uji F. Dari hasil perhitungan (dengan menggunakan Program Eviews 4.1) menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 1.693,033 (prob. = 0,0000); berarti lebih besar dari F tabel pada taraf kesalahan 5% (3,111). Oleh karenanya dapat disimpulkan model biaya produksi PT Sriwi sesuai pada tingkat signifikansi 5%. Sedangkan untuk mengetahui signifikansi dari parameter permintaan Z dan Z^2 yang terdapat dalam fungsi permintaan tersebut, telah dilakukan uji t dengan hasil nilai t untuk Z^2 sebesar 16,570 (prob. = 0,0000) dan untuk Z sebesar -2,060 (prob. = 0,0427) yang ternyata nilai mutlaknya lebih besar dari nilai t tabel pada taraf kesalahan 5% tipe uji 2-sisi (= 1,990). Demikian pula untuk hasil estimasi nilai konstanta (*intercept*) diperoleh hasil nilai t sebesar 4,727 (prob. = 0,0000) yang lebih besar dari nilai t tabel. Berdasarkan hasil uji t tersebut, maka biaya produksi secara signifikan dipengaruhi secara kuadrat oleh permintaan ekspor dan kesesuaian model secara parsial berdasarkan permintaan secara kuadrat dan konstanta nyata (signifikan).

R^2 yang diperoleh sebesar 0,977 atau sebesar 97,7 persen artinya proporsi variasi biaya produksi dapat diterangkan oleh permintaan (Z) dalam model kuadrat, yang dapat dideteksi sebesar 97,7 persen dan sisanya adalah faktor-faktor lain.

Selanjutnya dilakukan uji asumsi klasik yang terdiri dari uji multikolinieritas, heteroskedastisitas dan autokorelasi terhadap persamaan biaya produksi. Hasil uji multikolinieritas pada fungsi ini menunjukkan bahwa sebagai konsekuensi model kuadrat, Z berhubungan secara signifikan dengan Z^2 dengan koefisien korelasi sebesar 0,968 dan t hitung = 34,761 yang lebih besar dari t tabel (=1,990). Situasi multikolinieritas

pada model fungsi ini tidak bersifat merusak namun cenderung bermanfaat dalam menambah kontribusi variabel permintaan terhadap proporsi variasi biaya produksi yang dapat dijelaskan dibandingkan jika hanya menggunakan variabel Z atau Z^2 saja. Dari uji heteroskedastisitas diperoleh nilai koefisien korelasi Rank-Spearman untuk Z^2 dan Z sebesar $r_s = 0,361$ dan $t = 3,484$ (prob. = 0,001) yang lebih besar dari t tabel (1,990) yang menunjukkan nilai t tersebut signifikan secara statistik pada taraf kesalahan 5%. Berarti, terjadi hubungan antara Z^2 dan Z dengan nilai mutlak dari residual model. Walaupun demikian, secara deskriptif situasi heteroskedastisitas ini tergolong lemah (dalam rentang 0,20 – 0,40, Guilford, 1956: 145) sehingga diputuskan untuk tetap menggunakan model hasil dengan asumsi situasi heteroskedastisitas tersebut mempunyai efek yang kecil terhadap perubahan yang signifikan dari model hasil. Sedangkan pada uji autokorelasi, diperoleh nilai Durbin-Watson sebesar 2,285. Jika diperhatikan, nilai Durbin-Watson ini terletak dalam selang 2 dan $(4-dU) = 2,304$ yang menunjukkan tidak adanya situasi autokorelasi diantara residual pada taraf kesalahan 5%.

b. Hasil Uji Persamaan Model Dinamis

- Pengaruh Ekolabeling Terhadap Biaya Produksi Kayu Lapis Berlabel PT Sriwi

Hipotesis: "Ekolabeling berpengaruh negative terhadap biaya produksi kayu lapis berlabel PT Sriwi"

Sebagaimana ditunjukkan dalam teknik analisis maka untuk menguji hipotesis dilakukan regresi $C(t)$ atas t pada kondisi Fixed End Point Problem dan Free Right Hand Boundary Problem sebagai berikut:

$$C(t) = 0,184 Z^2(t) - 118,592 Z(t) + 309.317,893 \quad (\text{Fix})$$

dengan $Z(t) = -5,684 p(t) + 95,026 p'(t) + 6.077,001$

$$\text{dimana } p(t) = -0,119 e^{0,084t} - 86,263 e^{-0,084t} + 778,845$$

$$p'(t) = -0,010 e^{0,084t} + 7,217 e^{-0,084t}$$

dan

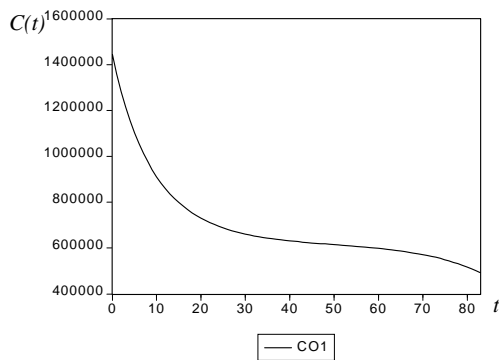
$$C(t) = 0,184 Z^2(t) - 118,592 Z(t) + 309.317,893 \quad (\text{Free})$$

dengan $Z(t) = -5,684 p(t) + 95,026 p'(t) + 6.077,001$

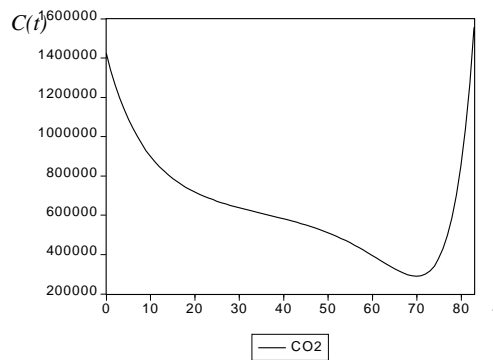
$$\text{dimana } p(t) = -1,682 e^{0,084t} - 84,701 e^{-0,084t} + 778,845$$

$$p'(t) = -0,141 e^{0,084t} + 7,086 e^{-0,084t}$$

Berdasarkan hasil regresi t terhadap $C(t)$ diperoleh nilai a , b dan c serta ℓ , m , n , k_1 , k_2 , r dan g yang konsisten baik pada kondisi Fixed End Point Problem dan Free Right Hand Boundary Problem, dengan tingkat kesesuaian model $R=1$.



(1)



(2)

Hubungan t dengan $C(t)$ pada Kondisi Fixed dan Free

Keterangan: (1) Fixed End Point Problem
(2) Free Right Hand Boundary Problem

Hubungan t terhadap $C(t)$, baik pada kondisi Fixed End Point Problem dan Free Right Hand Boundary Problem, mempunyai arah yang negatif hingga sampai batas waktu tertentu sebagaimana ditunjukkan pada gambar di atas. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima, ekolabeling berpengaruh secara negatif terhadap biaya produksi industri kayu lapis berlabel PT Sriwi.

Pembahasan

a. Analisis Ekonomi Hasil Regresi

- Hubungan Harga dan Perubahan Harga terhadap Permintaan

Pada persamaan permintaan ekspor kayu lapis PT Sriwi oleh Amerika Serikat dapat dituliskan kembali sebagai berikut:

$$Z(t) = -5,684 pt + 95,026 dpt + 6.077,001$$

Dari persamaan tersebut terlihat arah koefisien yang negative antara P (harga) dengan Z (permintaan ekspor) dapat dibenarkan, karena PT Sriwi memiliki tingkat diversifikasi yang sangat tinggi sehingga produksinya tidak hanya terfokus pada produk primer saja tapi juga pada 11 jenis produk sekunder lainnya. Secara teoritis PT Sriwi berhasil meningkatkan persaingan melalui peningkatan penerimaan antara lain dengan mempelajari karakteristik konsumen Negara ekossensitif seperti Amerika Serikat. Dimana cara tersebut sesuai dengan pola yang diterapkan Jepang dan Eropa dalam mempertahankan eksportnya di Pasar internasional.

Faktor kedua jika dilihat dari elastisitasnya yang elastic menunjukkan bahwa PT Sriwi memiliki efisiensi yang tinggi terutama dalam penggunaan bahan baku. Melalui teknologi yang tinggi PT Sriwi dapat mengkombinasikan bahan baku utama yaitu meranti dengan jenis kayu lain untuk menghasilkan produk kayu lapis selain plywood. Berarti produk kayu lapis dapat dianggap produk perdagangan biasa yang dapat ditingkatkan nilai eksportnya tanpa mengurangi arti penting kelestarian lingkungan.

Sedangkan hubungan positif perubahan harga ekspor terhadap permintaan ekspor kayu lapis PT Sriwi oleh Amerika Serikat karena kemampuan PT Sriwi merespon persyaratan produk kayu lapis berlabel terutama dalam penggunaan kayu bulatnya yaitu jenis meranti merah, putih dan kuning dengan ketebalan yang sangat rendah yaitu 2,8 mm (PT Sriwi, 2001). Dilain pihak konsumen Amerika Serikat bersedia membeli dengan harga yang lebih tinggi untuk produk yang berekolabel (Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor (IPB): Pembaharuan Kebijakan Pengelolaan Hutan Produksi menuju Era Sertifikasi Ekolabel, 1996: 14). Faktor ketiga adalah tingginya kerusakan hutan tropis di Indonesia (1,9 juta hektar/tahun) maka produksi hutan alam lestari turun sehingga mendorong PT Sriwi bertindak efisien dalam diversifikasi produk dengan menggunakan mesin-mesin modern untuk produk sekunder dan tersier. Hasilnya volume ekspor ke Amerika Serikat 2205,9403 m3 dengan harga yang cukup stabil yaitu US\$ 664,92/m3 per bulan.

Bahkan, kepercayaan Amerika Serikat terhadap PT Sriwi cukup besar seperti ditunjukkan oleh besarnya intercept 6.077,001 m3. Fakta membuktikan PT Sriwi memiliki kontribusi cukup besar yaitu 26.943,69 m3/tahun. Keunggulan tersebut dapat terlihat dari moto kerjanya yang sesuai dengan kriteria ekolabeling yaitu mengutamakan mutu baik dari bahan baku, efisiensi maupun tingkat kualitas produk.

- Hubungan Permintaan Secara Kuadratik terhadap Biaya Produksi

Untuk persamaan biaya produksi pada PT Sriwi sesuai dengan hasil perhitungan dapat dituliskan:
$$C = 0,184 Z^2 - 118,592 Z + 309.317,893$$

Bentuk fungsi biaya produksi pada PT Sriwi memiliki pola pertambahan meningkat. Berarti dengan naiknya permintaan ekspor produk kayu lapis berlabel PT Sriwi akan diikuti oleh naiknya biaya produksi. Hal ini disebabkan tingginya biaya lingkungan yang harus diinternalisir ke dalam biaya produksi. Dimana biaya lingkungan terdiri dari direct cost dan indirect cost. Dengan terjadinya kelangkaan hutan tropis PT Sriwi harus mensubstitusi kayu bulat pada bagian-bagian tertentu dari produk kayu lapis yang dihasilkan. Dengan penyesuaian ini akan berdampak pada limbah produksi sehingga biaya abatisasi yang merupakan komponen dari indirect cost lebih besar dari biaya social, maka kenaikan permintaan ekspor kayu lapis PT Sriwi dari Amerika Serikat diikuti oleh kenaikan biaya produksi. Faktor kedua perubahan kebijakan perdagangan kayu lapis oleh IMF yang semula monopoli menjadi perdagangan bebas, memicu kerusakan hutan tropis di Indonesia dan berdampak naiknya biaya produksi bagi PT Sriwi dengan ditingkatkannya permintaan ekspor oleh Amerika Serikat.

b. Analisis Ekonomi Hasil Model Dinamis

Pengaruh Ekolabeling terhadap Biaya Produksi Kayu Lapis Berlabel PT Sriwi

- Fixed endpoint problem

Hasil persamaan trend biaya produksi pada PT Sriwi dapat dituliskan kembali sebagai berikut:

Trend biaya produksi memiliki pola cenderung menurun. Dimana dengan dilaksanakannya program ekolabeling, biaya produksi turun dari US\$ 1.443.485,68 pada $t = 0$ (1995.01) menjadi US\$ 292.768,21 pada $t = 83$ (2002.12). Penurunan ($t = 40$) ini disebabkan daya dukung hutan tropis cukup luas di Indonesia pada tahun 1995 sebesar 125.453.104 m3 sehingga pemanenan kayu bulat cukup besar. Faktor berikut adalah pola perdagangan yang masih bersifat monopoli sangat berpeluang bagi PT Sriwi untuk mengekspor ke Amerika Serikat dalam volume yang besar. Dampaknya biaya pembuatan kayu lapis memiliki nilai hampir sama dengan biaya lingkungan akhirnya membuat biaya produksi mengalami penurunan secara inelastic.

Setelah $t = 40$ terlihat trend biaya produksi semakin menurun secara elastic disebabkan pola perdagangan yang didasarkan mekanisme pasar maka PT Sriwi berhadapan dengan persaingan dari industri kayu lapis lain yang tidak efisien. Konsekuensinya biaya pembuatan kayu lapis semakin meningkat,

sementara ekspor produk kayu lapis PT Sriwi ke Amerika Serikat terjadi penurunan. Keadaan tersebut berlangsung hingga pada $t = 102$.

Selanjutnya dengan semakin langkanya hutan tropis di Indonesia maka PT Sriwi akan mendapatkan penerimaan kayu bulat yang rendah dengan harga yang sangat tinggi. Kedua, tingginya biaya abatisasi yang dipengaruhi penggunaan output dan tingkat teknologi yang dimiliki PT Sriwi menyebabkan naiknya biaya abatisasi yang akhirnya berdampak naiknya biaya produksi mulai $t = 103$ hingga $t = 143$. Kecenderungan kenaikan biaya produksi ini dianggap keberhasilan bagi PT Sriwi karena selama 102 bulan bekerja PT Sriwi dapat bertindak efisien dalam menyikapi ekolabeling.

Jika diperhatikan peningkatan biaya produksi tersebut bukanlah disebabkan oleh ekolabeling. Sebagai contoh pada tahun 2004.08 PT Sriwi baru empat bulan melakukan proses produksi setelah pemboikotan oleh Amerika Serikat. Faktor berikut adalah adanya kebebasan mengekspor kayu bulat di pasar internasional telah menurunkan volume permintaan kayu bulat dalam negeri dengan harga domestik yang tinggi. Sebaliknya jika harus mengimpor PT Sriwi harus membayar dengan harga yang lebih tinggi dari harga domestik. Apalagi dengan maraknya illegal logging maka biaya produksi yang tinggi dapat menurunkan produksi kayu lapis PT Sriwi. Tingkat produksi yang rendah akan diikutioleh permintaan ekspor produk kayu lapis PT Sriwi oleh Amerika Serikat yang menurun.

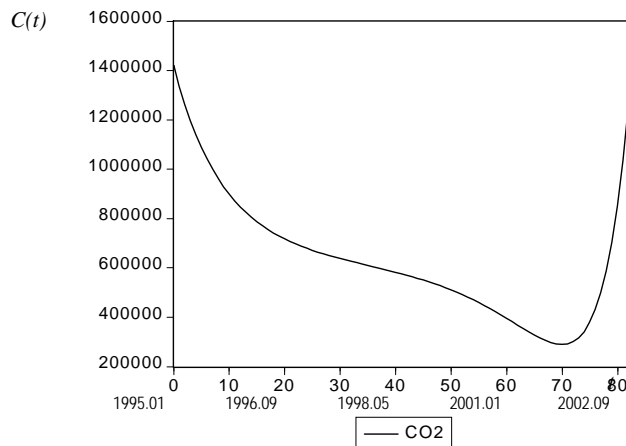
Dalam jangka pendek industrialis (PT. Sriwi) merespon penurunan permintaan ekspor dengan meningkatkan kualitas produk. Oleh karenanya, meskipun dilihat dari volume permintaan ekspor terlihat menurun namun dari nilainya (US\$) akan meningkat sebagai akibat dari peningkatan harga ekspor ke Amerika Serikat. Sedangkan dalam jangka panjang maka pelaksanaan ekolabeling direspon dengan lebih berfokus pada produk jenis tertier. Didukung dengan kemauan melakukan penelitian dan uji coba, diperkirakan akan meningkatkan nilai ekspor ke Amerika Serikat. Sikap yang sangat optimis ini terbukti dari kepercayaan pihak Amerika Serikat terhadap produk kayu lapis yang dihasilkan PT Sriwi sangat besar. Selain diwujudkan oleh permintaan ekspor produk kayu lapis berdasarkan pesanan, maka PT Sriwi tetap berpeluang untuk memproduksi meskipun kondisi perusahaan sedang dalam masa evaluasi.

Disamping melalui efisiensi dalam merespon ekolabeling maka PT Sriwi sangat memperhatikan kenyamanan kerja mulai dari tingkat kesejahteraan serta rasa kebersamaan dalam memajukan perusahaan (komunikasi Personal, Oktober 2003, Samuel Limaran, PT Sriwi, Serang). Penciptaan kondisi tersebut akan mendorong untuk selalu maju meskipun harus berhadapan dengan berbagai tantangan. Sebagai hasil hingga saat ini PT Sriwi tetap unggul dalam mengekspor produk kayu lapis di pasar internasional khususnya di Negara ekosensitif.

- *Free right-hand boundary problem*

Dengan melihat kembali persamaan termod biaya produksi pada PT Sriwi di muka maka dapat dituliskan kembali sebagai:

$$C_{(t)} = 0,184 Z_{(t)}^2 - 118,592 Z_{(t)} + 309.317,893$$



Biaya Produksi pada PT Sriwi

Trend biaya produksi memiliki pola yang menurun kemudian cenderung meningkat. Dimana penurunan $C(t)$ dalam kondisi dua mencapai titik terendah sebesar US\$ 2209.210,33 pada $t = 70$ lebih rendah dibandingkan dengan $C(t)$ dalam kondisi satu dengan nilai terendah US\$ 290.541,95 pada $t = 102$. Perbedaan ini menunjukkan realitas bahwa hutan tropis di Indonesia semakin menipis juga adanya pencabutan larangan ekspor kayu bulat menyebabkan PT Sriwi berhadapan dengan dua kasus. Pertama, dari sisi persediaan bahan baku menunjukkan bahwa pemenuhan kayu bulat (meranti) sesuai kebutuhan produksi baik dari produsen

domestic maupun dari impor harus didapat dengan biaya yang tinggi. Kedua, volume ekspor produk kayu lapis secara total mengalami peningkatan dengan tingkat harga yang rendah. Dengan demikian PT Sriwi harus menganggarkan biaya yang cukup besar untuk mempertahankan permintaan ekspornya oleh Amerika Serikat. Oleh karenanya akan dicapai biaya terendah pada 2001.11.

Pada tahap berikutnya, nilai $C(t)$ mengalami peningkatan hingga mencapai US\$ 1.555.169,33 pada 2002.12 yang ternyata lebih besar dari kondisi satu sebesar US\$ 492.768,21. Kenaikan biaya yang lebih tinggi pada kondisi dua kemungkinan disebabkan mekanisme harga ekspor yang bergerak bebas akan mendorong industri kayu lapis berlabel lebih produktif. Disamping tetap memenuhi permintaan ekspor plywood untuk buyers-buyers tertentu, maka PT Sriwi harus terus melakukan penerobosan terhadap pangsa ekspor produk kayu lapis Amerika Serikat. Upaya tersebut selain memerlukan sejumlah biaya yang besar untuk penelitian dan pengembangan produk-produk yang dihasilkan juga untuk internalisasi faktor-faktor lingkungan. Dampaknya biaya produksi yang dikeluarkan PT Sriwi untuk meningkatkan permintaan ekspornya oleh Amerika Serikat akan cenderung meningkat.

Dalam jangka panjang kenaikan biaya produksi cenderung inelastic bahkan lebih besar kondisi satu hingga mencapai nilai $C(t)$ sebesar US\$ 65499415586,47 pada tahun 2007.12. Pencapaian nilai tersebut mencerminkan bahwa kelestarian hutan tropis merupakan tanggung jawab bersama seluruh bangsa di dunia. Meskipun keberadaan hutan tropis ada di Indonesia, namun pihak Negara pengimpor harus ikut mempertahankan kelestariannya. Sejak pola ekspor kayu lapis di Indonesia berubah ternyata lebih mementingkan ekonomi dibandingkan ekosistem. Dampaknya jika tidak disadari PT Sriwi (Industri kayu lapis berlabel) harus menanggung biaya yang besar akibat penerapan ekolabel.

Kesadaran kelestarian hutan tropis merespon oleh sikap positif konsumen Amerika Serikat yang hanya mau mengonsumsi produk kayu lapis yang menggunakan bahan baku dari HPH yang syah. Pelunasan criteria ekolabeling ini selain akan menguntungkan industri kayu lapis berlabel (PT Sriwi) dengan kemampuan bertahan terhadap permintaan ekspor oleh Amerika Serikat, maka dapat mendukung industri kayu lapis lain untuk menerapkan ekolabel, karena akan memicu tingkat efisiensi yang tinggi. Dengan demikian biaya produksi diharapkan semakin turun.

Kesimpulan

Ekolabeling berpengaruh secara negatif terhadap biaya produksi industri kayu lapis berlabel PT Sriwi. Pengaruh ekolabeling ditunjukkan dengan menurunnya biaya produksi yang masih dapat diterima oleh industri kayu lapis berlabel Indonesia hingga sampai 1998.05 (*fixed*) dan 1996.12 (*free*). Setelah bulan tersebut biaya produksi lebih dipengaruhi faktor lain dibandingkan ekolabeling yang memicu penurunan biaya produksi yang semakin besar. Pada kondisi *Free Right hand Boundary Problem* peningkatan biaya terjadi lebih cepat daripada kondisi *Fixed End point Problem*.

Daftar Pustaka

- Amacher, Gregory S., Erkki Koskela and Markku Ollikainen, *Environment Quality Competition and Eco-labeling*, Department of Economic, Virginia Commonwealth University, and College of Natural Resources, Virginia Tech Blacksburg, November 7, 2002
- Anton Abdulbasah Kamil, *Econometric Modeling of Indonesian Wood Product Industry: A Case Study*, Dissertation of Doctor of Philosophy (Applied Econometric), University of Economics Prague, Philippine: 1998.
- Apkindo, *Mengembangkan Pasaran Luar Negeri Kayu Lapis yang Potensial untuk Meningkatkan Kemandirian Indonesia*, Apkindo, Jakarta: 1984
- Athi Rohaeti Dariah, *Pengaruh Ekolabeling terhadap Ekspor Kayu Lapis Indonesia di Pasar Internasional*, Tesis pada Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung: 1999.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Perdagangan RI, *Buku Pegangan Komoditi Kayu Lapis*, PT Data Consult Inc., Jakarta: 1987.
- Barbee, Charles Victor, Nils C Johnson, Emmy Hafild, *Menyelamatkan Sisa Hutan Di Indonesia dan Amerika Serikat*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta: 1999.
- Besanko, David, David Dranove, Mark Shanley, Scott Schaefer, *Economics of Strategy* Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2004.
- Brockmann K.L., J. Hemmelskamp, O. Hohmeyer, *Certified Tropical Timber and Consumers Behavior*, Department Environmental and Resources Economics Logistics, ZEW, 1996.
- Cairns, Robert D, *Sunk Cost and The Measuring of Economic of Sale*, Department of Economic, McGill University, July 25, 2003
- CBD Technical Series No. 4, *The Value of Forest Ecosystems*, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2001
- Chiang, Alpha C., *Element of Dynamic Optimization*, Mc. Graw-Hill, Inc, New York, 1984

- Clawson, Marion, *Forest Policy for The Future*, Resources for the Future Inc., Working Paper LW-1, June 1974.
- Committee on Trade and Environment (CTE), *Report (1996) of The Committee on Trade and Environment*, WTO: 12 November 1996.
- Corrigan, Jay R., Chaterine L. Kling, and Jinhua Zhao, *The Dynamic Formation of Willingness to Pay: An Empirical Specification and Test*, Center for Agricultural and Rural Development. Iowa Stak University, March 2003
- Coutrier PL, *Pengembangan Program Ekolabel Indonesia*, Makalah dalam Konferensi Ekolabel: Sistem Ekolabel dan Rencana Penerapannya di Indonesia, Jakarta: 26 November 1996.
- Direktorat Jenderal Pengelolaan Hutan Produksi, Pusat Data dan Perpetaan, Departemen Kehutanan, Jakarta: 2000.
- Dradjad Wibowo, Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI), Makalah disampaikan pada Seminar Implementasi Standar Sistem Manajemen Sebagai Pendorong Pencapaian Pengelolaan Hutan Secara Lestari, Pusat Standardisasi dan Lingkungan Kehutanan dan Perkebunan, Ex Dephutbun, Jakarta: 9 Nopember 2000.
- Eggi Sudjana, *Permasalahan Ekonomi dalam Mencapai Sistem Pengelolaan Hutan Produksi Lestari Menuju Era Ekolabel*, Center for Information and Development Studies (CIDES), Jakarta.
- Emil Salim dan Dradjat Wibowo, *Joint Certification Protocol (JCP) between LEI-accredited Certification Bodies dan FSC-accredited Certification Bodies September 2000*, Makalah pada Seminar Implementasi Standar Sistem Manajemen Sebagai Pendorong Pencapaian Pengelolaan Hutan Secara Lestari; Pusat Standardisasi dan Lingkungan Kehutanan dan Perkebunan – Ex Dephutbun, Jakarta: 9 November 2000.
- Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor (IPB): *Pembaharuan Kebijakan Pengelolaan Hutan Produksi Menuju Era Sertifikasi Ekolabel*, Bogor, 1996.
- Forum Pencinta Lingkungan, *ISO Seri 14000 dan Tuntutan Pasar Global*, Eko Info No.6 Tahun II September-November 1999, Jakarta: 1999.
- Gallant, A. Ronald, and Dale W. Jorgenson, 1979, “Statistical Inference for a System of Simultaneous, Nonlinear, Implicit Equations in the Context of Instrumental Variable Estimation”, *Journal of Econometrics*, 11, nos.2/3 (October/ December).
- Greaker, Mads, *Eco-labels, Production Related Externalities and Trade*, Statistic Norway, Research Department, Discussion Papers No. 332, September 2002
- Green, William H., “*Econometric Analysis*”, Third Edition, International Edition, Prentice-Hall Inc., London: 1997.
- Griffin, James M., Henry B. Steele, *Energy Economics and Policy*, Academic Press Inc, New York: 1980.
- Guilford, J.P., *Fundamental Statistic in Psychology and Education*, McGraw Hill, New York, 1956.
- Gujarati, Damodar N, *Basic Econometrics*, McGraw Hill Higher Education, Singapore: 2003.
- H.W. Nadapdap, “Pengelolaan Hutan Lestari dan Persiapan Menyongsong Ekolabeling Tahun 2000”, *Makalah dalam Simposium Sistem Manajemen Mutu Lingkungan*, Jakarta: 8-9 November 1999.
- Henderson, James M. and Quandt, Richard E., *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach*, Third Edition, McGraw-Hill International Edition, New York: 1980.
- Hettige, Hemamala, Paul Martin, Manjula Singh and David Wheeler, *The Industrial Pollution Projection System*, Economicist, Environment, Infrastructure and Agriculture Division (PRDEI), December, 1994
- Howe, Charles W., *Natural Resource Economics, Issues, Analysis, and Policy*, Canada: 1979.
- <http://www.lei.or.id/indonesia/tentangkami.php?cat=3/11/2/2004>
- <http://www.arsip.net/id/link>
- <http://batavia.co.id/node/7695342011>
- <http://www.kementerian.go.id/artikel/645/ekspor-kayu-lapis-diperkirakan>
- <http://www.wwf.or.id/berita-fakta/berita>
- <http://www.anneahira.com/dampak-kerusakan-hutan>
- Lembaga Sertifikasi Produk Kayu Lapis Indonesia, PT Mutu Agung Lestari, Jakarta: Juni 2001.
- M. Ari Soedarsono, *Kondisi dan Nasib Hutan Alam*, Makalah disampaikan pada Kongres Kehutanan Indonesia III, Gd. Manggala Wanabakti, Jakarta: 25-28 Oktober 2001.
- Mattoo, Aaditya dan Harsha Sing, *Ecolabelling: Policy Consideration*, Journal Kyklos, Vol.47, 1994.
- Miller, Ronald E., *Dynamic Optimization and Economic Application*, McGraw-Hill International Book Company: 1997.
- Miranda, Mario C. & Paul L Facker, *Applied Computation Economics & Finance*, MIT Press USA, 2002
- Pearce, David W. and R. Kerry Turner, *Economics of Natural Resources and The Environment*, Harvester Wheatsheaf: 1990.
- Pindyck, Robert S., *Irreversibilities And The Timing Of Environment Policy*, Massachusetts Institute of Technology Cambridge, Januari 26, 1999
- Pindyck, Robert S., *Optimal Timing Problems In Environment Economics*, Massachusetts Institute of Technology Cambridge, March 12, 2001

- Pindyck, Robert S., *Volatility And Commodity Price Dynamics*, Massachusetts Institute of Technology Cambridge, March 12, 2001
- Porter, Michael E., *The Competitive Advantage of Nations*, A Division of Micmillan, Inc., New York, 1990.
- Procurement Standard for Imported Hardwood Plywood (IHPA-1997), *The International Hard Wood Products Association (IHPA)*, 4214 King Street, West Alexandria, Virginia 22302 USA, 1997.
- PT Sriwi (Satya Raya Indah Wood Based Industries), *Hasil Penelitian Lapangan*, Serang: 29-30 Mei 2001.
- Pusat Data dan Perpetaan Badan Planologi Kehutanan dan Perkebunan, *Data dan Informasi Kehutanan dan Perkebunan*, Departemen Kehutanan, Jakarta: 2000.
- Rau, John G. and David C. Wooten, *Environmental Impact Analysis Handbook*, McGraw-Hill Book Company: 1980.
- Rolf D.P., Fruhwald A. and Matthias S, *Unitilzation of Coconut Timber: Deutsche Gesellschaft fur Technische Zsasammenatbeit (GTZ) Gum H, Hamburgh*, 1992
- Suatmodjo, *Dampak Liberalisasi Perdagangan Terhadap Kinerja Industri Pengolahan Kayu Hulu Indonesia*, Disertasi Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 2000
- Sujud, *Kebijakan/Strategi Pengelolaan Hutan Produksi Lestari*, Makalah disampaikan pada Implementasi Standar Sistem Manajemen Sebagai Pendorong Pencapaian Pengelolaan Hutan Secara Lestari, Pusat Standardisasi dan Lingkungan Kehutanan dan Perkebunan, Jakarta: 2000.
- The World Bank Country Study, Indonesia, *Environmental and Development*, Washington, DC: 1994.
- Timotius, *Analisis Ekonometrika Perkembangan Industri Kayu Lapis Indonesia; Suatu Simulasi Kebijakan*, Disertasi Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 2000
- Todaro, Michael P., *Economic Development*, Seventh Edition, Addison Wesley Longman, Inc., New York: 2000.
- Upiwira M. Djalins, *Analisis Kelayakan Penerapan Ekolabel untuk Industri Kayu Lapis Indonesia (Suatu Pendekatan Elastisitas Permintaan)*, Skripsi pada Program Studi Ekonomi Studi Pembangunan, Universitas Indonesia, Jakarta: 1996.
- Van Kooten, G. Cornelis and Erwin H. Bulte, *The Economics of Nature Managing Biological Assets*, University of British Columbia, Vancouver, Canada, 2000
- Wahyudi, *Pengelolaan Hutan Alam Produksi yang Sesungguhnya dan Sertifikasi Ekolabeling di Era Otonomi Daerah*, Makalah disampaikan pada Kongres Kehutanan Indonesia III, Gd. Manggala Wanabakti, Jakarta: 25-28 Oktober 2001.
- Warta Ekolabel, *Menuju Pengelolaan Sumber Daya Alam yang Adil dan Lestari*, Media Informasi Tiga Bulanan Edisi I Agustus-Oktober 2000, Lembaga Ekolabel Indonesia, Jakarta: 2000.