

DAMPAK KEBIJAKAN PROVISI SUMBERDAYA HUTAN DAN DANA REBOISASI TERHADAP KESEJAHTERAAN (*Impact of Forest Royalties and Reforestation Fund to the Welfare*)

Erwinsyah¹, Harianto², Bonar M. Sinaga³ & Bintang C.H. Simangunsong⁴

¹Short term Consultant untuk Bank Dunia, email: esyahku@gmail.com

^{2,3}Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga-Bogor

⁴Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga-Bogor

Diterima 13 Februari 2012, disetujui 7 Juni 2012

ABSTRACT

In the last three decades the forestry sector has given important contribution to the government revenues, among others are received from forest royalty (PSDH) and reforestation fund (DR). To determine the impact of implementation of PSDH and DR policy on welfare then elasticity of supply and demand of roundwood market and wood products market were determined, and use from previous study. Data used in this study was time series from year 1995 to year 2009. This study was concluded that increasing PSDH and DR separately will increase the price of roundwood, except the price of pulp wood of HTI, and will increase the price of wood products. An increased DR and PSDH at the sametime will increase the price of roundwood and wood products. Increased PSDH will encourage higher production of roundwood and wood products, except of plywood which was not much influenced by increased market prices. Increased DR will increase roundwood production, except the pulp wood of HTI. Increased DR will increase production of sawn timber. While increased DR and PSDH will simultaneously increase the production of roundwood from natural forest, construction wood and pulp wood from HTI as well as sawntimber and pulp product. Increased PSDH and DR will increase producer welfare and reduce consumer welfare of roundwood.

Keywords: Roundwood, wood products, supply, demand, elasticity, welfare.

ABSTRAK

Dalam tiga dasawarsa terakhir sektor kehutanan memberikan penerimaan negara, antara lain dari Provisi Sumberdaya Hutan (PSDH) dan Dana Reboisasi (DR). Untuk mengetahui dampak penerapan kebijakan PSDH dan DR terhadap kesejahteraan maka digunakan pendugaan elastisitas penawaran dan permintaan pasar kayu bulat dan pasar kayu olahan, yang digunakan atas dasar penelitian yang dilakukan sebelumnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *time series* dari tahun 1995 sampai dengan 2009. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan PSDH dan DR secara terpisah akan meningkatkan harga kayu bulat, kecuali harga kayu bulat HTI *pulp*, dan meningkatkan harga produk kayu olahan. Kenaikan PSDH dan DR secara bersamaan akan meningkatkan harga kayu bulat dan kayu olahan. Kenaikan PSDH akan meningkatkan produksi kayu bulat dan kayu olahan, kecuali kayu lapis yang tidak didukung oleh kenaikan harga pasar. Kenaikan DR akan meningkatkan produksi kayu bulat, kecuali dari HTI *pulp* yang hampir tidak terpengaruh. Kenaikan DR akan meningkatkan produksi kayu gergajian, sedangkan kenaikan PSDH dan DR bersamaan akan meningkatkan produksi kayu bulat hutan alam, HTI perkakas dan HTI *pulp*, serta kayu gergajian dan *pulp*. Kenaikan PSDH dan DR akan meningkatkan kesejahteraan produsen serta menurunkan kesejahteraan konsumen kayu bulat.

Kata kunci: Kayu bulat, produk kayu, penawaran, permintaan, elastisitas, kesejahteraan.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam tiga dasawarsa terakhir sektor kehutanan memberikan kontribusi penting bagi perekonomian Indonesia. Selama periode tahun 1980-2005, penerimaan dari sektor ini mencapai puncaknya pada tahun 1997, sebesar US\$ 6,24 milyar. Kontribusi sektor kehutanan terhadap GDP periode tahun 1993-2005 berkisar antara 1,7 persen sampai 3,1 persen. Penerimaan dari sektor kehutanan berasal dari Iuran Hak Pengusahaan Hutan (IHPH), Dana Reboisasi (DJR/DR) dan Provisi Sumberdaya Hutan (PSDH/IHH). Realisasi penerimaan PNPB dari PSDH dan DR hingga semester I tahun 2009 mencapai Rp 1,1 triliun atau 40 persen dari target tahun yang sama (Bisnis Indonesia, 2009). Penerimaan negara bukan pajak dari sektor kehutanan pada tahun 2010 mencapai Rp 3,1 triliun, dimana dari sektor PSDH dan DR memberikan kontribusi sebesar Rp 2,5 triliun. (Kementerian Kehutanan, 2011).

Provisi Sumberdaya Hutan (PSDH) adalah pungutan (*royalty*) yang dikenakan kepada pemegang izin perusahaan sebagai pengganti nilai instrinsik hasil hutan yang dipungut dari hutan negara. Kayu bulat yang dikenakan PSDH mencakup kayu bulat yang berasal dari hutan alam dan dari hutan tanaman. Dana Reboisasi dipungut dari kegiatan eksploitasi hutan, yang digunakan untuk reboisasi dan rehabilitasi hutan serta kegiatan pendukungnya, dikenakan kepada pemegang izin usaha pemanfaatan hasil hutan kayu pada hutan alam, hasil penebangan (*land clearing*) areal hutan alam, hutan tanaman yang dibiayai negara, dari hasil sitaan, dari penjualan tegakan dan dari hutan desa. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 92 Tahun 1999, besarnya DR antara US\$ 13-16 per m³ untuk kelompok meranti dan US\$ 10,5-13 per m³ untuk kelompok rimba campuran, tergantung wilayah perusahaan beroperasi.

USAID dan Bank Dunia mencatat masih intensifnya produksi kayu bulat untuk bahan baku kayu lapis, kayu gergajian dan pulp. Menurut Simangunsong *et al.* (2007) beberapa kebijakan pemerintah telah menyebabkan industri perkayuan tumbuh cepat dan mengalami perubahan struktur selama periode tahun 1980-2005 dan terjadi defisit bahan baku industri kayu gergajian dan kayu lapis sejak tahun 1997, sementara disisi lain kapasitas terpasang industri *pulp* terus meningkat. Produksi kayu lapis tahun 2009 sebesar 3 juta m³ dan produksi kayu gergajian tahun yang sama mencapai 0,7 juta m³ (Kementerian Kehutanan, 2010).

Produksi kayu bulat yang berasal dari hutan alam pada tahun 2009 kurang dari 5 juta m³ per tahun, dan dari hutan tanaman berjumlah 22 juta m³ pada tahun 2008 serta 18 juta m³ pada tahun 2009 (Kementerian Kehutanan, 2010), dibandingkan produksi kayu bulat dari hutan alam periode tahun 1997-2000, lebih dari 10 juta m³ per tahun, dan produksi kayu bulat dari Hutan Tanaman Industri (HTI) 600 000 m³ pada tahun 1997 dan 11 juta m³ pada tahun 2006.

B. Permasalahan Penelitian

Sinaga (1989) menyebutkan intervensi kebijakan larangan ekspor kayu bulat periode tahun 1975-1982 telah berdampak kepada terjadinya penurunan produksi kayu bulat dan penurunan harga kayu bulat domestik. Rusli (1999) menyebutkan adanya keterkaitan penerapan kebijakan yang memihak lingkungan di Indonesia dengan pasar kayu lapis, dimana kebijakan ini akan mempengaruhi pengurangan produksi kayu bulat dan mempengaruhi produksi kayu lapis. Di Barat Laut Pacific Amerika Serikat, peraturan konservasi berdampak kepada penurunan produksi kayu (Wear dan Park, 1994). Karena kualitas hutan menurun, maka ketersediaan sumber bahan baku kayu bulat juga menurun,

dan akan berdampak kepada penurunan penerimaan pemerintah dari PSDH dan DR.

Instrumen pajak akan mempengaruhi perubahan kemiringan (*slope*) garis anggaran (*budget line*) dengan merubah harga yang diterima oleh konsumen (Varian, 1987). Dampak penerapan instrumen pajak per unit dapat dilihat melalui perbedaan pajak yang dibayar konsumen dan produsen (Nicholson, 2000). Kehilangan penerimaan produsen dan konsumen akibat kebijakan pajak akan menjadi penerimaan pemerintah. PSDH adalah pungutan pengganti nilai intrinsik atas hasil yang dipungut dari hutan negara. Evaluasi dampak kebijakan PSDH dan DR terhadap kesejahteraan dapat dilakukan dengan analisis kesejahteraan. Nicholson (2000) menyebutkan bahwa kesejahteraan akan maksimum pada keseimbangan pasar kompetisi (*competitive market equilibrium*). Just *et al.* (1982) menyebutkan bahwa surplus konsumen sering digunakan untuk mengukur kesejahteraan konsumen dan surplus produsen umum digunakan untuk mengukur kesejahteraan produser.

Permasalahannya adalah bagaimana ketersediaan kayu bulat dapat mendukung keberlangsungan industri pengolahan kayu primer? Dan bagaimana implikasi penerapan kebijakan PSDH dan DR terhadap kesejahteraan produsen dan konsumen?

C. Tujuan dan Ruang Lingkup Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis model permintaan dan penawaran kayu bulat sebagai bahan baku industri pengolahan kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* serta menganalisis dampak kebijakan PSDH dan DR terhadap kesejahteraan produsen dan konsumen. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada kajian bahan baku kayu bulat dari hutan alam dan hutan tanaman.

D. Kerangka Teori

Kurva penawaran adalah hubungan antara jumlah barang yang produsen bersedia menjualnya dengan harga tertentu. Kurva permintaan adalah hubungan antara jumlah barang yang konsumen bersedia membeli dengan harga tertentu (Pindyck and Rubinfeld, 2005). Menurut McGuyan and Moyer (1986) faktor yang mempengaruhi permintaan yaitu ketahanan penggunaan barang, *derived demand*, sebagai bahan baku produk lain dan nilai tukar. Harga produk yang memiliki barang substitusi akan lebih elastis. Produk tahan lama (*durable*) bersifat elastis, dan yang memiliki porsi terbesar anggaran (*budget*) akan lebih elastis. Dari sisi permintaan, Sinaga (1989) menyebutkan bahwa permintaan kayu bulat dalam negeri terikat harga yang berlaku di pasaran dan harga yang berlaku untuk barang substitusinya.

Nicholson (2000) menyebutkan bahwa pajak per unit merupakan harga yang dibebankan kepada konsumen dan yang diterima produsen. Kehilangan yang mestinya diterima konsumen akan menjadi penerimaan pemerintah. Besarnya PSDH adalah 10 persen dari harga patokan (APHI, 2005), dikelompokkan dalam penerimaan negara bukan pajak. Ginoga *et al.* (2001) menyebutkan bahwa potensi penerimaan DR dan PSDH bisa lebih besar dari perkiraan Kementerian Kehutanan.

Simangunsong (2001) menyebutkan model keseimbangan parsial perdagangan internasional kayu tropis dapat digunakan untuk mempelajari pengaruh liberalisasi perdagangan seperti penghilangan tarif produksi, konsumsi, ekspor, harga dan kesejahteraan. Conrad *et al.* (2005) melakukan penelitian yang intensif dan memberikan dampak yang berbeda di Indonesia, dibanding Brazil atau Malaysia, dan

disarankan tidak memberlakukan model kebijakan pajak seragam untuk semua negara atau semua jenis hutan. Penelitian ini menunjukkan berbagai skenario yang bisa dilakukan untuk melihat dampaknya terhadap penerapan yang terkait dengan industri kayu bulat dan pengolahannya dengan memberikan kemungkinan hasil yang berbeda.

Pindyck and Rubinfeld (2005) menyebutkan bahwa surplus konsumen adalah keuntungan total atau nilai yang diterima konsumen atas biaya yang digunakan untuk membeli barang. Surplus produsen adalah keuntungan total atau penerimaan yang diterima produsen atas biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi barang.

II. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Pemikiran

Hutan alam dan Hutan Tanaman Industri (HTI) adalah penyedia utama bahan baku industri pengolahan kayu primer, yaitu industri kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp*. Produksi kayu bulat yang berasal dari hutan alam dikelola melalui HPH dengan sistem tebang pilih (*selective cutting*) dan hutan tanaman melalui HTI dengan sistem tebang habis. Jumlah produksi yang berasal dari hutan tanaman akan tergantung kepada luas areal penebangan. Secara teoritis jumlah penawaran kayu bulat akan bergantung kepada produksi kayu bulat di dalam negeri, impor kayu bulat dan dikurangi ekspor kayu bulat, sedangkan produksi kayu bulat akan ditentukan oleh harga kayu bulat, dimana apabila harga kayu bulat tinggi, maka produksi kayu bulat akan meningkat.

Estimasi elastisitas penawaran dan permintaan pada pasar kayu bulat dan kayu olahan, yaitu kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* pada makalah ini diperoleh dari hasil penelitian terdahulu. Prosedur simulasi

perhitungan kesejahteraan menggunakan model *partial equilibrium, nonlinear program optimization* menggunakan program SOLVER yang disediakan Microsoft EXCEL. Kajian penerapan skenario kebijakan PSDH dan DR pada penelitian ini dilakukan melalui simulasi penerapan 9 (sembilan) skenario kebijakan, dengan kombinasi skenario, yaitu (1) menghapus PSDH dan penerapan DR aktual, (2) penerapan PSDH aktual dan menghapus DR, (3) menghapus PSDH dan DR, (4) penerapan PSDH 20 persen dan DR aktual, (5) penerapan PSDH aktual dan DR 20 persen, (6) penerapan PSDH 20 persen dan DR 20 persen, (7) penerapan PSDH 25 persen dan DR aktual, (8) penerapan PSDH aktual dan DR 25 persen, (9) penerapan PSDH 25 persen dan DR 25 persen. Untuk melihat bagaimana pengaruh simulasi, maka hasilnya dibandingkan dengan dampak penerapan kebijakan PSDH dan DR pada saat ini, sedangkan pengaruh kebijakan PSDH dan DR terhadap kesejahteraan dihitung berdasarkan turunan rumus Marshallian (Simangunsong, 2001), yaitu :

$$\Delta PS = [1/(1+s)][P_1 S_1 - P_0 S_0] \dots \dots \dots (25)$$

dimana:

- ΔPS = Perubahan surplus produsen
- s = Elastisitas penawaran terhadap harga
- P_0 = Harga awal
- P_1 = Harga baru (setelah penerapan kebijakan)
- S_0 = Kuantitas penawaran awal
- S_1 = Kuantitas penawaran baru (setelah penerapan kebijakan)

$$\Delta CS = [1/(1+d)][P_1 D_1 - P_0 D_0] \dots \dots \dots (26)$$

dimana:

- ΔCS = Perubahan surplus konsumen.
- d = elastisitas permintaan terhadap harga
- P_0 = Harga awal
- P_1 = Harga baru (setelah penerapan kebijakan)

D_0 = Kuantitas permintaan awal
 D_1 = Kuantitas permintaan baru (setelah penerapan kebijakan)

B. Sumber dan Jenis Data

Data utama penelitian adalah data sekunder time series tahun 1995 sampai tahun 2009, berasal dari statistik Kehutanan Indonesia, Badan Pusat Statistik dan laporan *Food Association Organization* (FAO), serta referensi lain.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Estimasi Pasar Kayu Bulat dan Produk Kayu Primer

Hasil estimasi elastisitas penawaran dan permintaan kayu bulat dan produk kayu primer (kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp*) diambil dari hasil penelitian penulis sebelumnya, sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Nilai estimasi elastisitas ini nantinya akan digunakan untuk penelitian ini.

Tabel 1. Nilai estimasi elastisitas
 Table 1. Estimated elasticity value

| Persamaan | Variabel | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|------|-------|------|-------|
| | PT1 | Pt2 | PT3 | I1 | I2 | I3 | PQ1 | PQ2 | PQ3 | PL | PE | QKL | QKG | QP | GDP |
| S KBHA (QT1) | 0,04 | | | 4,13* | | | | | | | | | | | 1,02* |
| D KBHA (QD1) | -0,11* | | | | | | | | | | | 1,95 | 2,31 | | |
| S KBHTI PKK (QT2) | | 1,02 | | | 4,13* | | | | | | | | | | 2,96 |
| D KBHTI PKK (QT2) | | -0,11* | | | | | | | | | | 2,69 | 0,61* | | |
| S KBHTI PULP (QT3) | | | 0,70 | | | 4,13* | | | | | | | | | 3,06 |
| D KBHTI PULP (QT3) | | | -0,06 | | | | | | | | | | | 1,17 | |
| S Kayu Lapis (QKL) | -0,002 | | | | | | 1,28** | | | -0,06 | -0,17 | | | | |
| D Kayu Lapis (Q1) | | | | | | | -0,18 | | | | | | | | 0,23 |
| S Kayu Gergaji (QKG) | -0,18 | | | | | | | 0,05 | | -0,19 | -0,11 | | | | |
| D Kayu Gergaji (Q2) | | | | | | | | -0,08 | | | | | | | 1,01 |
| S PULP (QP) | | | -0,41 | | | | | | 0,49 | -2,46 | -1,19* | | | | |
| D PULP (Q3) | | | | | | | | | -0,29 | | | | | | 2,82 |

Sumber (Source): Erwinsyah (2012)

B. Dampak Kebijakan PSDH dan DR terhadap Produksi dan Harga

Penerapan kebijakan PSDH dan DR akan mempengaruhi tingkat produksi dan harga. Produksi rata-rata kayu bulat dihasilkan dari hutan alam, HTI perkakas dan HTI *pulp* dan produksi kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* dihasilkan oleh industri primer kayu. Pengaruh penerapan skenario kebijakan PSDH dan DR terhadap produksi kayu bulat dan kayu olahan dapat dilihat pada Tabel 2. Adapun pengaruh penerapan skenario

kebijakan PSDH dan DR terhadap harga kayu bulat dan kayu olahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Skenario kebijakan 1 akan menurunkan produksi kayu bulat dari hutan alam, kayu dari bulat HTI perkakas dan kayu bulat dari HTI *pulp*, berturut-turut menjadi sebesar 27.917.068 m³, 5.004.536 m³ dan 3.121.423 m³ dengan tingkat harga berturut turut sebesar Rp 2.165.728 per m³, Rp 319.289 per m³ dan Rp 542.130 per m³. Produksi kayu gergajian dan *pulp* juga mengalami penurunan,

sementara kayu lapis relatif stabil. Adapun harga kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* akibat kebijakan ini juga mengalami penurunan.

Skenario kebijakan 2 akan menurunkan produksi kayu bulat yang berasal dari hutan alam, kayu bulat HTI perkakas dan kayu bulat HTI *pulp*. Tingkat harga untuk skenario 2 lebih tinggi dibandingkan skenario 1, namun lebih rendah dibandingkan harga keseimbangan akibat penerapan PSDH dan DR yang berlaku pada saat ini, kecuali untuk kayu bulat *pulp* memiliki tingkat harga yang relatif sama dengan harga saat ini. Adapun produksi kayu gergajian dan *pulp* pada skenario 2 lebih besar dibandingkan dengan produksi pada skenario 1, kecuali produksi kayu lapis relatif sama dengan skenario 1. Tingkat harga produk kayu lapis akibat penerapan kebijakan skenario 2 sedikit lebih besar dibandingkan skenario 1, dan sedikit lebih kecil dibandingkan harga yang berlaku di lapangan saat ini, kecuali harga *pulp* yang relatif sama.

Skenario kebijakan 3 menyebabkan produksi dan harga kayu bulat hutan alam, kayu bulat HTI perkakas dan kayu bulat HTI *pulp* relatif lebih kecil dibandingkan skenario 2 dan penerapan PSDH dan DR saat ini. Produksi kayu lapis akibat skenario kebijakan 3 relatif sama dengan skenario sebelumnya.

Penerapan skenario 6 menghasilkan produksi kayu gergajian lebih tinggi dibandingkan skenario-skenario sebelumnya, namun produksi kayu lapis relatif sama. Produksi *pulp* meningkat dengan skenario 4 atau 6 akibat penerapan kebijakan PSDH masing-masing sebesar 20 persen. Penerapan kebijakan DR tidak mempengaruhi bahan baku industri *pulp*, karena kebijakan DR tidak diterapkan untuk HTI *pulp*. Harga kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* akan meningkat pada skenario 6 dibandingkan skenario-skenario sebelumnya. Harga kayu bulat hutan alam dan kayu bulat HTI perkakas lebih besar dibandingkan harga pada skenario-skenario sebelumnya, kecuali harga kayu bulat HTI *pulp* relatif sama pada skenario kebijakan 4 dan 6.

Skenario kebijakan 7 menghasilkan produksi kayu gergajian lebih kecil dibanding skenario 6, tetapi lebih besar dibandingkan skenario sebelumnya, sedangkan produksi kayu lapis relatif sama dibandingkan skenario-skenario sebelumnya. Produksi *pulp* akan meningkat dengan penerapan skenario kebijakan 7 dan 9. Produksi kayu bulat hutan alam dan HTI akan meningkat akibat penerapan skenario 6 dan 9. Harga kayu lapis, kayu gergajian, *pulp*, kayu bulat hutan alam dan HTI perkakas akan meningkat akibat skenario kebijakan 9, kecuali harga kayu bulat HTI *pulp*.

Tabel 2. Dampak kebijakan PSDH dan DR terhadap produksi kayu bulat dan kayu olahan
Table 2. Impact of PSDH and DR policy on round wood and wood processing production

| Skenario (Scenario) | Produksi (Production) | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---------------------------------|--|------------|
| | Kayu bulat hutan alam (m ³) | Kayu bulat HTI perkakas (m ³) | Kayu bulat HTI pulp (m ³) | Kayu lapis (m ³) | Kayu gergajian (m ³) | Pulp (ton) |
| Penerapan PSDH dan DR Aktual | 27.919.687 | 5.005.272 | 3.122.552 | 6.386.600 | 5.803.867 | 4.161.533 |
| 1. PSDH=0, DR = Aktual | 27.917.068 | 5.004.536 | 3.121.423 | 6.386.601 | 5.803.021 | 4.160.121 |
| 2. PSDH = Aktual, DR = 0 | 27.917.390 | 5.004.832 | 3.122.552 | 6.386.601 | 5.803.151 | 4.161.533 |
| 3. PSDH = 0, DR = 0 | 27.914.866 | 5.004.119 | 3.121.423 | 6.386.601 | 5.802.341 | 4.160.121 |
| 4. PSDH = 20%, DR = Aktual | 27.923.065 | 5.006.044 | 3.123.717 | 6.386.599 | 5.804.919 | 4.163.058 |
| 5. PSDH = Aktual, DR = 20% | 27.923.304 | 5.006.340 | 3.122.552 | 6.386.599 | 5.805.042 | 4.161.533 |
| 6. PSDH = 20%, DR = 20% | 27.926.804 | 5.007.148 | 3.123.718 | 6.386.598 | 5.806.129 | 4.163.059 |
| 7. PSDH = 25%, DR = Aktual | 27.924.610 | 5.006.435 | 3.124.309 | 6.386.599 | 5.805.412 | 4.163.816 |
| 8. PSDH = Aktual, DR = 25% | 27.924.818 | 5.006.730 | 3.122.552 | 6.386.599 | 5.805.524 | 4.161.533 |
| 9. PSDH = 25%, DR = 25% | 27.929.752 | 5.007.929 | 3.124.310 | 6.386.597 | 5.807.097 | 4.163.818 |

Tabel 3. Dampak kebijakan PSDH dan DR terhadap harga kayu bulat dan kayu olahan
 Table 3. *Impact of PSDH and DR policy on round wood and wood processing price*

| Skenario (Scenario) | Harga (Price) | | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|------------------------------------|---|------------------|
| | Kayu bulat hutan alam (Rp/m ³) | Kayu bulat HTI perkakas (Rp/m ³) | Kayu bulat HTI pulp (Rp/m ³) | Kayu lapis (Rp/m ³) | Kayu gergajian (Rp/m ³) | Pulp (Rp/ton) |
| Penerapan PSDH dan DR Aktual | 2.176.899 | 319.331 | 542.531 | 4.381.415 | 2.656.319 | 4.017.525 |
| 1. PSDH=0, DR = Aktual | 2.165.728 | 319.289 | 542.130 | 4.381.388 | 2.619.754 | 4.013.637 |
| 2. PSDH= Aktual, DR = 0 | 2.170.518 | 319.305 | 542.531 | 4.381.400 | 2.632.507 | 4.017.525 |
| 3. PSDH = 0, DR = 0 | 2.159.710 | 319.265 | 542.130 | 4.381.373 | 2.598.245 | 4.013.638 |
| 4. PSDH = 20%, DR = Aktual | 2.188.644 | 319.375 | 542.945 | 4.381.443 | 2.696.870 | 4.021.557 |
| 5. PSDH = Aktual, DR = 20% | 2.193.455 | 319.391 | 542.531 | 4.381.454 | 2.711.675 | 4.017.525 |
| 6. PSDH = 20%, DR = 20% | 2.205.969 | 319.437 | 542.945 | 4.381.483 | 2.756.556 | 4.021.561 |
| 7. PSDH = 25%, DR = Aktual | 2.194.617 | 319.398 | 543.155 | 4.381.457 | 2.718.182 | 4.023.604 |
| 8. PSDH = Aktual, DR = 25% | 2.199.465 | 319.413 | 542.531 | 4.381.465 | 2.733.213 | 4.017.525 |
| 9. PSDH = 25%, DR = 25% | 2.217.889 | 319.482 | 543.155 | 4.381.511 | 2.803.513 | 4.023.610 |

A. Dampak Kebijakan PSDH dan DR terhadap Perubahan Harga

Penerapan skenario kebijakan PSDH dan DR akan berdampak kepada perubahan harga keseimbangan baru pada pasar *input*, kayu bulat hutan alam, HTI perkakas dan HTI *pulp*, sebagaimana disajikan pada Tabel 4. Penerapan skenario kebijakan 1, 2 atau 3 akan mengakibatkan terjadinya penurunan harga keseimbangan baru dibandingkan penerapan kebijakan PSDH dan DR saat ini. Penerapan skenario kebijakan akan menurunkan harga antara -0,01 persen sampai -0,47 persen. Penurunan harga tertinggi antara skenario 1 sampai 3 adalah karena penerapan skenario 3.

Dengan turunnya harga kayu bulat karena skenario kebijakan 1, 2 atau 3, maka perusahaan HPH dan HTI akan mengurangi jumlah produksinya. Penurunan harga kayu bulat apabila tidak diiringi oleh persediaan kayu bulat maka bisa menimbulkan kesenjangan penawaran dan permintaan industri perkayuan, sehingga industri pengolahan kayu akan mengalami persoalan defisit bahan baku bagi industri perkayuan. Pengaruh penerapan kebijakan PSDH dan DR pada kayu bulat, sebagai bahan baku industri kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp*, pada pasar *output* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Dampak skenario kebijakan PSDH dan DR terhadap perubahan harga di pasar *input* dan pasar *output*

Table 4. Impact of PSDH and DR policy scenario on price changes at the input and output market

| Skenario (<i>Scenario</i>) | Perubahan harga (<i>Price changes</i>) | | | | | |
|------------------------------|--|--------------|-----------------|------------|----------------|-------------|
| | Hutan alam | HTI perkakas | HTI <i>pulp</i> | Kayu lapis | Kayu gergajian | <i>Pulp</i> |
| 1.PSDH=0, DR= Aktual | -0,27 | -0,01 | -0,05 | 0,00 | -1,31 | -0,10 |
| 2.PSDH= Aktual, DR = 0 | -0,21 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | -1,00 | 0,00 |
| 3. PSDH= 0, DR = 0 | -0,47 | -0,02 | -0,05 | 0,00 | -2,22 | -0,10 |
| 4. PSDH=20%, DR= Aktual | 0,32 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 1,61 | 0,11 |
| 5. PSDH= Aktual, DR= 20% | 0,39 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 1,97 | 0,00 |
| 6. PSDH=20%, DR=20% | 0,73 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 3,77 | 0,11 |
| 7. PSDH=25%, DR= Aktual | 0,48 | 0,02 | 0,08 | 0,00 | 2,42 | 0,16 |
| 8. PSDH= Aktual, DR= 25% | 0,54 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 2,78 | 0,00 |
| 9. PSDH=25%, DR=25% | 1,03 | 0,04 | 0,08 | 0,00 | 5,46 | 0,16 |

Penerapan skenario 4, 5 atau 6 akibat kebijakan PSDH dan DR yang dikenakan pada kayu bulat dari hutan alam, HTI perkakas dan HTI *pulp* akan menyebabkan terjadi kenaikan harga. Skenario kebijakan 6 memberikan dampak perubahan harga sebesar 0,73 persen, yang tidak terpengaruh banyak adalah perubahan harga kayu bulat berasal dari HTI *pulp* akibat skenario 5.

Penerapan PSDH dan DR sebagaimana skenario 7, 8, atau 9, akan menyebabkan kenaikan harga tertinggi akibat skenario 9, sebesar 1,03 persen, terjadi pada kayu bulat yang berasal dari hutan alam. Perubahan harga lainnya relatif sangat kecil, dibawah 0,05 persen. Perubahan harga juga sangat kecil pada kayu bulat yang berasal dari HTI *pulp* akibat skenario 8. Perubahan harga pada kayu bulat yang berasal dari hutan alam cukup tinggi dibandingkan perubahan harga kayu bulat dari HTI perkakas dan HTI *pulp*.

Pada penerapan skenario kebijakan 1, 2 atau 3, pengaruhnya terhadap perubahan harga produk kayu lapis sangat kecil sekali. Penurunan harga keseimbangan tertinggi pada produk kayu olahan akibat penerapan skenario 1, 2 atau 3, terjadi pada harga kayu gergajian, berturut-turut -1,31 persen, -1 persen dan -2,22 persen. Perubahan harga akibat skenario kebijakan 1, 2 atau 3 ini sangat kecil untuk produk *pulp*, berturut-turut -0,10 persen, 0,00 persen dan -0,10 persen.

Penerapan skenario 4, 5 atau 6, pengaruhnya terhadap perubahan harga produk kayu lapis adalah kecil sekali. Tetapi produk kayu gergajian mengalami kenaikan harga, berturut-turut sebesar 1,61 persen, 1,97 persen dan 3,77 persen. Perubahan harga *pulp* akibat penerapan skenario kebijakan 4 dan 6, masing-masing 0,11 persen. Skenario kebijakan 5 memberikan dampak sangat kecil sekali terhadap perubahan harga *pulp*.

Perubahan harga pada pasar *output*, akibat penerapan skenario 7, 8 atau 9 kecil sekali

dampaknya terhadap perubahan harga produk kayu lapis. Pada produk kayu gergajian, terjadi perubahan harga yang lebih besar, lebih dari 5 persen akibat penerapan skenario kebijakan 9.

A. Dampak PSDH dan DR terhadap Perubahan Kesejahteraan di Pasar *Input* dan Pasar *Output*

1. Pasar *input*

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa penerapan skenario 1, 2 atau 3 pada kayu bulat yang berasal dari hutan alam akan menghilangkan biaya PSDH pada skenario 1, menghilangkan biaya DR pada skenario 2 dan menghilangkan biaya PSDH dan DR pada skenario 3, sehingga akan menurunkan tingkat harga. Tambahan kesejahteraan bagi konsumen terbesar diperoleh dengan penerapan skenario 3, yaitu penghapusan kewajiban pembayaran PSDH dan DR. Dengan penghapusan kewajiban pembayaran PSDH dan DR maka harga kayu bulat tidak lagi dibebani biaya tambahan PSDH dan DR sehingga harga kayu bulat yang dijual kepada konsumen bisa lebih rendah dan mengurangi biaya tambahan bagi industri primer kayu, baik industri kayu lapis maupun kayu gergajian. Sekiranya kebijakan skenario 3 ini diterapkan, maka konsumen mendapatkan tambahan surplus sebesar Rp $4,9 \times 10^{12}$. Sebaliknya, penerapan skenario kebijakan 3 ini akan menurunkan kesejahteraan produsen sebesar Rp $-5,06 \times 10^{12}$. Walaupun dengan penerapan kebijakan ini kesejahteraan konsumen meningkat, tetapi kesejahteraan total justru mengalami penurunan sebesar Rp -1×10^{11} .

a. Surplus produsen dan konsumen kayu bulat hutan alam

Penerapan PSDH dan DR pada kayu bulat yang berasal dari hutan alam dengan skenario 4 yaitu penerapan kebijakan PSDH 20 persen

dan penerapan kebijakan DR aktual sebagaimana berlaku, serta skenario 5 yaitu penerapan kebijakan PSDH aktual sebagaimana berlaku dan penerapan kebijakan DR sebesar 20 persen, atau skenario 6 yaitu penerapan kebijakan PSDH dan DR masing-masing sebesar 20 persen, maka masing-masing skenario 4, 5 atau 6 akan meningkatkan harga baru sehingga produsen akan meningkatkan produksi kayu bulat. Dampak dari penerapan kebijakan ini, maka akan memberikan tambahan kesejahteraan total, terbesar akibat penerapan skenario 6, sebesar Rp $2,1 \times 10^{11}$

Penerapan skenario kebijakan 4, 5 atau 6 akan meningkatkan kesejahteraan produsen, masing-masing sebesar Rp $3,4 \times 10^{12}$, Rp $4,7 \times 10^{12}$, atau Rp $8,4 \times 10^{12}$. Namun penerapan skenario 4, 5 atau 6 akan menurunkan kesejahteraan konsumen, masing-masing sebesar Rp -3×10^{12} , Rp -4×10^{12} dan Rp -8×10^{12} , karena beban PSDH dan DR dibebankan ke harga kayu bulat. Penurunan terbesar kesejahteraan konsumen yaitu karena penerapan skenario 6. Penerapan skenario 4, 5 atau 6 akan memberikan tambahan kesejahteraan total.

Penerapan kebijakan PSDH dan DR terhadap kayu bulat yang berasal dari hutan alam dengan skenario 7, yaitu penerapan kebijakan PSDH 25 persen dan penerapan kebijakan DR aktual sebagaimana berlaku, serta skenario 8 yaitu penerapan kebijakan PSDH aktual sebagaimana berlaku dan penerapan kebijakan DR sebesar 25 persen, atau skenario 9, yaitu penerapan kebijakan PSDH sebesar 25 persen dan penerapan kebijakan DR sebesar 25 persen, masing-masing akan berdampak kepada peningkatan harga bahan baku kayu bulat. Peningkatan harga kayu bulat akan memberikan tambahan kesejahteraan total. Dan kesejahteraan total terbesar yaitu karena penerapan kebijakan skenario 9, sebesar Rp 3×10^{11} . Penerapan skenario 7 atau 8 kesejahteraan total juga

bertambah, hanya nilainya lebih kecil. Penerapan skenario 7, 8 atau 9 akan meningkatkan kesejahteraan produsen berturut-turut menjadi sebesar Rp $5,1 \times 10^{12}$, Rp $6,5 \times 10^{12}$, atau Rp $11,6 \times 10^{12}$. Namun penerapan skenario kebijakan ini akan menurunkan kesejahteraan konsumen, berturut-turut untuk skenario 7, 8 atau 9, sebesar Rp $-4,98 \times 10^{12}$, Rp $-6,3 \times 10^{12}$ dan Rp $-11,3 \times 10^{12}$, dan penurunan terbesar yaitu dengan penerapan skenario 9.

Penerapan skenario kebijakan 7, 8 dan 9 akan membebani konsumen lebih besar akibat beban PSDH dan DR yang dikenakan kepada harga bahan baku kayu bulat, sehingga harga kayu bulat menjadi lebih tinggi.

b. Surplus produsen dan konsumen kayu bulat HTI perkakas

Apabila skenario 1, 2 atau 3 diterapkan, maka harga kayu bulat akan turun sehingga akan menurunkan kesejahteraan produsen dan meningkatkan kesejahteraan konsumen kayu bulat HTI perkakas. Tambahan kesejahteraan konsumen terbesar yaitu dengan penerapan skenario 3, yaitu apabila kewajiban PSDH dan DR dihapuskan. Dengan penghapusan kewajiban pembayaran PSDH dan DR maka harga kayu bulat dari HTI perkakas tidak dibebani oleh biaya tambahan pembayaran PSDH sehingga bisa lebih murah dan menguntungkan bagi industri kayu lapis dan kayu gergajian yang menggunakan kayu bulat dari HTI perkakas. Sekiranya skenario 3 ini diterapkan, maka konsumen akan menerima tambahan surplus sebesar Rp $8,9 \times 10^9$. Penerapan skenario 3 akan menurunkan kesejahteraan produsen sebesar Rp -8×10^9 . Walaupun kesejahteraan konsumen mengalami peningkatan, tetapi kesejahteraan total akan turun, sebesar Rp -2×10^6 .

Apabila skenario 4, 5 atau 6 diterapkan pada pasar kayu bulat yang berasal dari HTI perkakas, maka akan terjadi peningkatan harga

kayu bulat HTI perkakas sehingga akan meningkatkan kesejahteraan produsen. Tambahan kesejahteraan terbesar produsen yaitu dengan penerapan skenario 6, yaitu penerapan PSDH dan DR masing-masing sebesar 20 persen. Dengan penerapan skenario 4, 5 atau 6, yaitu penerapan PSDH sebesar 20 persen, dan penerapan DR sebesar nilai aktual atau 20 persen, maka tambahan biaya akan dibebankan kepada kayu bulat yang berasal dari HTI perkakas yang akan dijual kepada konsumen.

Sekiranya skenario kebijakan 6 ini diterapkan, maka akan terjadi kenaikan tingkat harga kayu bulat sehingga produsen akan menerima tambahan surplus sebesar Rp $1,496 \times 10^{10}$. Sebaliknya akibat kenaikan tingkat harga, maka skenario kebijakan 6 ini akan menurunkan kesejahteraan konsumen sebesar Rp $1,495 \times 10^{10}$. Dengan penerapan skenario 4, 5 atau 6, maka akan memberikan tambahan kesejahteraan produsen. Namun penerapan skenario kebijakan 4, 5 atau 6 hanya memberikan tambahan kesejahteraan total kecil sekali, masing-masing hanya sebesar Rp 1 juta, Rp 2 juta dan Rp 7 juta saja.

Apabila skenario 7, 8 atau 9 diterapkan pada kayu bulat dari HTI perkakas, maka akan terjadi peningkatan harga jual kayu bulat, sehingga produsen akan meningkatkan produksinya dan kesejahteraan produsen. Tambahan kesejahteraan produsen kayu bulat HTI perkakas akan lebih besar dibandingkan kesejahteraan produsen akibat penerapan skenario kebijakan 4, 5 atau 6. Selanjutnya tambahan kesejahteraan produsen terbesar yaitu pada skenario 9, penerapan PSDH pada HTI perkakas sebesar 25 persen. Dengan penerapan PSDH ini, harga akan dibebankan

kepada kayu bulat HTI perkakas. Dengan penerapan skenario kebijakan 9, produsen akan menerima tambahan surplus Rp $2,142 \times 10^{10}$, dan menurunkan kesejahteraan konsumen Rp $2,141 \times 10^{10}$. Dengan penerapan skenario 7, 8 atau 9, kesejahteraan total akan meningkat sebesar Rp 2 juta, Rp 4 juta atau Rp 13 juta saja.

c. Surplus produsen dan konsumen kayu bulat HTI *pulp*

Penerapan skenario 1, 2 atau 3 pada kayu bulat dari HTI *pulp* akan menyebabkan penurunan tingkat harga sehingga produsen akan mengurangi produksinya. Tambahan surplus hanya diterima oleh konsumen dengan penerapan skenario kebijakan 2, sebesar Rp $3,4 \times 10^{12}$. Penerapan skenario 2 akan menurunkan kesejahteraan produsen sebesar Rp $-3,5 \times 10^{12}$. Penerapan skenario 1, 2 atau 3 akan memberikan dampak penurunan kesejahteraan total berturut-turut, masing-masing sebesar Rp $-5,5 \times 10^{10}$, Rp $-4,3 \times 10^{10}$ atau Rp $-5,4 \times 10^{10}$.

Apabila skenario 4, 5 atau 6 diterapkan pada kayu bulat berasal dari HTI *pulp*, maka tambahan surplus terjadi akibat penerapan skenario kebijakan 4 atau 6, masing-masing penerapan kebijakan PSDH pada kayu bulat HTI *pulp* sebesar 20 persen. Penerapan skenario kebijakan 4 atau 6 menghasilkan peningkatan kesejahteraan relatif sama untuk produsen dan konsumen, sebesar Rp $2,8 \times 10^{10}$ dengan peningkatan kesejahteraan total yang relatif sama, sebesar Rp $5,6 \times 10^{10}$. Perubahan kesejahteraan di pasar *input* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perubahan kesejahteraan di pasar input
 Table 5. Welfare changes at input market

| Skenario (Scenario) | Hutan alam (Natural forest) | | | HTI perkakas (Plantation forest for construction wood) | | | HTI pulp (Plantation forest for pulp) | | |
|------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------|---|---------------------|------------------|--|---------------------|------------------|
| | Surplus produsen | Surplus konsumen | Surplus total | Surplus produsen | Surplus konsumen | Surplus total | Surplus produsen | Surplus konsumen | Surplus total |
| 1. PSDH=0, DR=Aktual | -3.263.556 | 3.184.234 | -79.322 | -5.784 | 5.783 | -1 | -27.439 | -27.452 | -54.891 |
| 2. PSDH=Aktual, DR=0 | -1.877.695 | 1.833.246 | -44.449 | -3.412 | 3.411 | 0 | -3.537.024 | 3.493.690 | -43.334 |
| 3. PSDH=0, DR=0 | -5.060.068 | 4.934.404 | -125.664 | -8.975 | 8.972 | -2 | -27.424 | -27.438 | -54.863 |
| 4. PSDH=20%, DR=Aktual | 3.397.034 | -3.315.652 | 81.382 | 6.104 | -6.103 | 1 | 28.230 | 28.244 | 56.474 |
| 5. PSDH=Aktual, DR=20% | 4.726.464 | -4.609.926 | 116.538 | 8.539 | -8.536 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 6. PSDH=20%, DR=20% | 8.363.957 | -8.149.036 | 214.921 | 14.960 | -14.953 | 7 | 28.256 | 28.271 | 56.527 |
| 7. PSDH=25%, DR=Aktual | 5.106.348 | -4.981.091 | 125.257 | 9.228 | -9.225 | 2 | 42.599 | 42.632 | 85.231 |
| 8. PSDH=Aktual, DR=25% | 6.451.146 | -6.288.680 | 162.465 | 11.657 | -11.652 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 9. PSDH=25%, DR=25% | 11.568.833 | -11.261.227 | 307.607 | 21.423 | -21.410 | 13 | 42.651 | 42.685 | 85.336 |

Apabila skenario 7, 8 atau 9 diterapkan kayu bulat dari HTI *pulp*, maka tambahan surplus akan terjadi dengan penerapan skenario 7 dan 9, yaitu penerapan kebijakan PSDH sebesar 25 persen. Penerapan skenario 7 dan 9 memberikan peningkatan kesejahteraan hampir sama bagi produsen dan konsumen, yaitu sebesar Rp $4,2 \times 10^{10}$, dengan peningkatan kesejahteraan total, sebesar Rp $8,5 \times 10^{10}$.

2. Pasar *output*

Penerapan PSDH dan DR akan mengakibatkan tingkat harga kayu bulat meningkat sehingga produsen akan meningkatkan produksinya. Dampak penerapan skenario kebijakan PSDH dan DR pada pasar *output*, yaitu kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* dapat dilihat pada Tabel 6.

a. Surplus produsen dan konsumen kayu lapis

Dampak penerapan skenario kebijakan 1, 2 atau 3 terhadap kayu bulat dari hutan alam dan HTI perkakas akan meningkatkan harga kayu bulat sehingga meningkatkan produksi kayu bulat oleh produsen. Peningkatan produksi kayu bulat akan menurunkan kesejahteraan total pasar *output* kayu lapis, berturut-turut sebesar Rp $-1,2 \times 10^9$, Rp $-7,8 \times 10^8$ dan Rp $-1,9 \times 10^9$. Kesejahteraan total mengalami penurunan terbesar akibat skenario 3 yaitu menghapus PSDH dan DR, dan penurunan terkecil pada skenario 2 yaitu penerapan PSDH aktual dan penghapusan DR. Pada pasar *output*, industri kayu lapis akan bertindak sebagai produsen. Pembeli atau pengguna produk kayu lapis akan bertindak sebagai konsumen. Penerapan skenario ini akan menambah kesejahteraan produsen, yaitu industri kayu lapis dan menurunkan kesejahteraan konsumen kayu lapis.

Penerapan skenario kebijakan 4, 5 atau 6 pada kayu bulat dari hutan alam dan HTI perkakas akan meningkatkan harga kayu bulat

sehingga produsen kayu bulat akan meningkatkan pasokan untuk bahan baku industri pengolahan kayu. Kondisi ini akan menambah kesejahteraan total yaitu Rp $1,3 \times 10^9$, Rp $1,7 \times 10^9$ dan Rp $3,1 \times 10^9$. Penerapan skenario kebijakan 4, 5 atau 6 menambah kesejahteraan industri kayu lapis dan menurunkan kesejahteraan konsumen kayu lapis.

Penerapan skenario kebijakan 7, 8 atau 9 pada kayu bulat dari hutan alam dan HTI perkakas akan menaikkan harga kayu bulat sehingga produsen meningkatkan produksinya. Penerapan skenario ini menambah kesejahteraan total Rp $1,9 \times 10^9$, Rp $2,3 \times 10^9$ dan Rp $4,3 \times 10^9$. Skenario kebijakan 7, 8 atau 9 akan menambah kesejahteraan industri kayu lapis.

B. Surplus produsen dan konsumen kayu gergajian

Penerapan skenario kebijakan 1, 2 atau 3 atas kayu bulat hutan alam dan HTI perkakas akan menurunkan harga kayu bulat. Penerapan skenario kebijakan akan meningkatkan kesejahteraan total Rp $6,0 \times 10^9$, Rp $1,9 \times 10^9$ dan Rp $13,8 \times 10^9$. Kesejahteraan total terbesar yaitu pada penerapan skenario kebijakan 3, dan terkecil pada penerapan skenario kebijakan 2.

Pada pasar *output*, industri kayu gergajian bertindak sebagai produsen dan pembeli kayu gergajian bertindak sebagai konsumen. Penerapan skenario kebijakan 1, 2 atau 3 akan menambah kesejahteraan konsumen kayu gergajian, berturut-turut Rp $2,424 \times 10^{12}$, Rp $1,656 \times 10^{12}$ dan Rp $3,927 \times 10^{12}$ dan menurunkan kesejahteraan industri kayu gergajian, Rp $-2,417 \times 10^{12}$, Rp $-1,654 \times 10^{12}$ dan sebesar Rp $3,913 \times 10^9$.

Penerapan skenario kebijakan 4, 5 atau 6 pada kayu bulat yang berasal dari hutan alam dan HTI perkakas akan menaikkan harga kayu bulat, serta meningkatkan kesejahteraan total, berturut-turut sebesar Rp $3,04 \times 10^9$, Rp $6,3 \times 10^9$

dan Rp $2,0 \times 10^{10}$. Penerapan skenario kebijakan 4, 5 atau 6 akan menambah kesejahteraan industri kayu gergajian, berturut-turut menjadi sebesar Rp $2,693 \times 10^{12}$, Rp $3,596 \times 10^{12}$ dan Rp $6,556 \times 10^{12}$, dan menurunkan kesejahteraan pembeli kayu gergajian, berturut-turut sebesar Rp $-2,690 \times 10^{12}$, dan sebesar Rp $-3,590 \times 10^{12}$, serta Rp $6,556 \times 10^{12}$.

Penerapan skenario 7, 8 dan 9 pada kayu bulat yang berasal dari hutan alam dan hutan tanaman akan meningkatkan harga kayu bulat sebagai bahan baku kayu gergajian. Peningkatan kesejahteraan total kayu gergajian berturut-turut sebesar Rp $7,05 \times 10^9$, Rp $1,19 \times 10^{10}$ dan Rp $4,05 \times 10^{10}$. Kesejahteraan total terbesar yaitu pada penerapan skenario 9 yaitu kebijakan penerapan PSDH dan DR masing-masing 25 persen. Penerapan skenario kebijakan 7, 8 atau 9 ini akan menambah kesejahteraan produsen yaitu industri kayu gergajian, berturut-turut Rp $4,1 \times 10^{12}$, Rp $5,01 \times 10^{12}$ dan Rp $9,64 \times 10^{12}$ dan menurunkan kesejahteraan konsumen yaitu pembeli atau

pengguna kayu gergajian, berturut-turut masing-masing sebesar Rp $-4,0 \times 10^{12}$, serta Rp $-5,0 \times 10^{12}$ dan Rp $-9,60 \times 10^{12}$.

c. Surplus produsen dan konsumen *pulp*

Penerapan skenario 1 atau 3 pada kayu bulat yang berasal dari Hutan Tanaman Industri (HTI) *pulp* akan menurunkan harga kayu bulat. Penerapan skenario ini akan menurunkan kesejahteraan total, masing-masing Rp $-1,0 \times 10^{11}$. Penerapan skenario kebijakan 2 relatif tidak memberikan perubahan terhadap kesejahteraan produsen dan konsumen.

Pada pasar *output*, industri *pulp* akan bertindak sebagai produsen dan pembeli produk *pulp* akan bertindak sebagai konsumen. Penerapan kebijakan skenario 1 atau 3 akan meningkatkan kesejahteraan konsumen, berturut-turut yaitu Rp $1,9018 \times 10^{11}$ dan Rp $1,9013 \times 10^{11}$, dan menurunkan kesejahteraan produsen yaitu industri *pulp*, berturut-turut sebesar Rp $-2,919 \times 10^{11}$ dan Rp $-2,918 \times 10^{11}$.

Tabel 6. Perubahan kesejahteraan di pasar output
Table 6. Welfare changes at output market

| Skenario (Scenario) | Kayu Lapis (Plywood) | | | Kayu Gergajian (Sawn timber) | | | Pulp | | |
|------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|
| | Surplus produsen | Surplus konsumen | Surplus total | Surplus produsen | Surplus konsumen | Surplus total | Surplus produsen | Surplus konsumen | Surplus total |
| 1. PSDH=0, DR=Aktual | -1.636 | 398 | -1.238 | -2.417.759 | 2.423.824 | 6.065 | -291.942 | 190.182 | -101.760 |
| 2. PSDH=Aktual, DR=0 | -1.025 | 239 | -786 | -1.654.892 | 1.656.794 | 1.902 | 0 | 0 | 0 |
| 3. PSDH=0, DR=0 | -2.612 | 626 | -1.986 | -3.913.743 | 3.927.546 | 13.803 | -291.849 | 190.131 | -101.718 |
| 4. PSDH=20%, DR=Aktual | 1.717 | -413 | 1.303 | 2.693.635 | -2.690.599 | 3.036 | 301.981 | -196.652 | 105.329 |
| 5. PSDH=Aktual, DR=20% | 2.315 | -569 | 1.746 | 3.596.595 | -3.590.247 | 6.347 | 0 | 0 | 0 |
| 6. PSDH=20%, DR=20% | 4.103 | -999 | 3.104 | 6.556.064 | -6.535.675 | 20.389 | 302.211 | -196.795 | 105.416 |
| 7. PSDH=25%, DR=Aktual | 2.579 | -621 | 1.958 | 4.105.406 | -4.098.355 | 7.051 | 455.539 | -296.527 | 159.012 |
| 8. PSDH=Aktual, DR=25% | 3.171 | -775 | 2.396 | 5.014.627 | -5.002.671 | 11.955 | 0 | 0 | 0 |
| 9. PSDH=25%, DR=25% | 5.776 | -1.401 | 4.375 | 9.647.128 | -9.606.555 | 40.573 | 455.992 | -296.807 | 159.185 |

Penerapan skenario 4 atau 6 pada kayu bulat yang berasal dari HTI *pulp* akan meningkatkan kesejahteraan total pada industri *pulp* berturut-turut sebesar Rp $1,053 \times 10^{11}$ atau Rp $1,054 \times 10^{11}$. Kesejahteraan total terbesar yaitu pada penerapan skenario 6, yaitu kebijakan penerapan PSDH dan DR masing-masing 20 persen. Skenario kebijakan 5 tidak memberikan perubahan kesejahteraan berarti kepada konsumen maupun produsen. Penerapan skenario kebijakan 4, atau 6 pada kayu bulat yang berasal dari HTI *pulp* akan meningkatkan kesejahteraan perusahaan HTI *pulp*, berturut-turut sebesar Rp $3,01 \times 10^{11}$ dan Rp $3,02 \times 10^{12}$ dan menurunkan kesejahteraan konsumen, yaitu pembeli atau pengguna kayu gergajian, berturut-turut sebesar Rp $-1,967 \times 10^{11}$ dan Rp $-1,968 \times 10^{11}$.

Penerapan skenario kebijakan 7 atau 9 pada kayu bulat yang berasal dari HTI *pulp* akan meningkatkan harga kayu bulat. Peningkatan harga ini akan mendorong peningkatan produksi kayu bulat. Perubahan kesejahteraan total berturut-turut masing-masing Rp $1,590 \times 10^{11}$ dan Rp $1,5 \times 10^{11}$. Penerapan skenario kebijakan 8 tidak memberikan dampak berarti terhadap perubahan kesejahteraan konsumen maupun produsen. Penerapan skenario kebijakan 7 atau 9 akan memberikan dampak terhadap penurunan kesejahteraan konsumen yaitu pembeli atau pengguna kayu gergajian, berturut-turut masing-masing sebesar Rp $-2,965 \times 10^{11}$, dan Rp $-2,968 \times 10^{11}$.

A. Dampak Kebijakan PSDH dan DR terhadap Perubahan Kesejahteraan

Penelitian penerapan Provisi Sumberdaya Hutan (PSDH) didasarkan data *time series* tahun 1995 sampai tahun 2009. Nilai PSDH rentang waktu tersebut adalah sebesar 6 persen dan 10 persen dari harga kayu bulat. Penerapan Dana Reboisasi (DR) dilakukan pada rentang waktu yang sama, bervariasi setiap tahunnya, dihitung dalam mata uang US\$ per m³, dengan

nilai rata-rata sebesar 15 persen dari harga kayu bulat.

Dampak simulasi penerapan kebijakan PSDH dan DR meliputi 9 kemungkinan skenario, dan hasilnya simulasi ini kemudian dibandingkan dengan penerapan PSDH dan DR yang berlaku saat ini sebagai pembandingan (*baseline*). Penerapan skenario kebijakan PSDH diterapkan atas kayu bulat dari hutan alam serta kayu bulat dari HTI *pulp* dan HTI perkakas. Hasil simulasi berbagai skenario kebijakan dan dampaknya terhadap perubahan kesejahteraan produsen, konsumen dan kesejahteraan total dapat dilihat pada Tabel 7.

Penerapan skenario PSDH dan DR dikenakan kayu bulat dari hutan alam, yang hasilnya akan berdampak kepada persamaan penawaran dan permintaan kayu bulat dari hutan alam. Pengenaan PSDH akan menggerakkan persamaan penawaran dan permintaan kayu bulat HTI perkakas dan HTI *pulp*.

Skenario 1: Menghapus PSDH dan penerapan DR aktual

Sekiranya pemerintah memberlakukan penerapan kebijakan Dana Reboisasi terhadap produk kayu bulat yang berasal dari hutan alam seperti saat ini, tetapi saat yang sama pemerintah menghapus PSDH terhadap produk kayu bulat yang diproduksi dari hutan alam dan produk kayu bulat yang dihasilkan dari HTI perkakas dan HTI *pulp*, maka kebijakan ini akan meningkatkan harga kayu bulat yang berasal dari hutan alam.

Dengan peningkatan harga kayu bulat yang berasal dari hutan alam, maka perusahaan pengelola kayu bulat dari hutan alam (HPH) akan berusaha meningkatkan penawaran kayu bulat. Dengan elastisitas harga penawaran kayu bulat hutan alam sebesar 0,04, dan elastisitas harga permintaan kayu bulat hutan alam sebesar -0,11, maka kebijakan ini akan mengurangi kesejahteraan total yang mestinya

Tabel 7. Dampak skenario kebijakan PSDH dan DR terhadap perubahan kesejahteraan
 Table 7. Impact of PSDH and DR policy scenario on welfare changes

| Skenario (Scenario) | Perubahan kesejahteraan (Rp juta) (Welfare changes in million rupiah) | | |
|--------------------------|--|-------------|----------|
| | Produsen | Konsumen | Total |
| 1. PSDH=0, DR = Aktual | -6.008.115 | 5.776.968 | -231.147 |
| 2. PSDH= Aktual, DR= 0 | -3.537.024 | 3.493.690 | -43.334 |
| 3. PSDH= 0, DR= 0 | -9.304.672 | 9.034.241 | -270.431 |
| 4. PSDH=20%, DR = Aktual | 6.428.701 | -6.181.175 | 247.526 |
| 5. PSDH= Aktual, DR=20% | 8.333.913 | -8.209.279 | 124.634 |
| 6. PSDH=20%, DR=20% | 15.269.550 | -14.869.187 | 400.363 |
| 7. PSDH=25%, DR = Aktual | 9.721.698 | -9.343.187 | 378.511 |
| 8. PSDH= Aktual, DR=25% | 11.480.600 | -11.303.779 | 176.821 |
| 9. PSDH=25%, DR=25% | 21.741.805 | -21.144.716 | 597.089 |

diterima oleh produsen dan konsumen sebesar Rp $-2,3 \times 10^{11}$, mengurangi surplus yang mestinya diterima produsen sebesar Rp $-6,0 \times 10^{12}$. Kebijakan ini akan memberi tambahan surplus kepada konsumen sebesar Rp $5,7 \times 10^{12}$. Pada penerapan skenario 1, menghapus Provisi Sumberdaya Hutan dan menerapkan kewajiban pembayaran Dana Reboisasi seperti saat ini akan berdampak kepada penambahan kesejahteraan konsumen, dan mengurangi kesejahteraan produsen.

Skenario 2: Penerapan PSDH aktual dan menghapus DR

Apabila pungutan DR terhadap kayu bulat dari hutan alam dihilangkan, tetapi tetap menerapkan kebijakan PSDH aktual sebagaimana berlaku saat ini, maka kebijakan ini akan menurunkan tingkat harga kayu bulat yang berasal dari hutan alam, karena hilangnya beban kewajiban pembayaran DR. PSDH masih berlaku dan tidak mengalami perubahan.

Dengan penurunan harga kayu bulat yang berasal dari hutan alam, maka konsumen akan mendapatkan keuntungan karena harga kayu

yang dijual di pasaran akan menjadi lebih murah. Dengan harga kayu bulat hutan alam yang lebih murah maka konsumen bisa membeli dengan jumlah yang lebih besar. Sebaliknya, dengan penurunan harga kayu bulat yang berasal dari hutan alam, maka produsen akan mengurangi kuantitas penawaran kayu bulat di pasaran sehingga kesejahteraan produsen menjadi berkurang.

Kesejahteraan total yang diterima bersama-sama oleh produsen dan konsumen akan turun sebesar Rp $-4,3 \times 10^{10}$, dimana dari jumlah ini produsen mengalami penurunan surplus sebesar Rp $-3,5 \times 10^{12}$, dan sebaliknya konsumen akan mendapatkan tambahan kesejahteraan, sebesar Rp $3,5 \times 10^{12}$. Penerapan skenario 2, berdampak pada terjadinya penurunan kesejahteraan total.

Skenario 3: Menghapus PSDH dan DR

Penerapan skenario kebijakan 3, menghapus PSDH dan DR akan berdampak kepada penurunan harga kayu bulat dari hutan alam, HTI perkakas maupun HTI *pulp*. Dengan penurunan harga tersebut maka industri kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp*

akan membeli bahan baku kayu bulat dengan jumlah yang lebih besar, sehingga kesejahteraan konsumen akan bertambah. Sebaliknya dengan penurunan harga kayu bulat tersebut produsen kayu bulat, yaitu perusahaan HPH dan HTI akan mengurangi penawaran bahan baku akibat turunnya harga, sehingga kesejahteraan produsen berkurang.

Penerapan skenario kebijakan ini akan memberikan tambahan kesejahteraan konsumen sebesar Rp $9,3 \times 10^{12}$, tetapi akan mengurangi kesejahteraan produsen sebesar Rp $-9,0 \times 10^{12}$, dan akan mengakibatkan kesejahteraan total turun sebesar Rp $-2,7 \times 10^{11}$.

Skenario 4: Penerapan PSDH 20 persen dan DR aktual

Skenario penerapan PSDH 20 persen dan penerapan DR sebesar nilai aktual akan meningkatkan harga kayu bulat. Kenaikan harga kayu bulat akan mendorong produsen kayu bulat meningkatkan produksi kayu bulat, sehingga kesejahteraan produsen meningkat. Sebaliknya peningkatan harga mendorong industri kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* mengurangi konsumsi kayu bulat sehingga kesejahteraan konsumen berkurang. Penerapan skenario ini akan meningkatkan kesejahteraan total sebesar Rp $2,4 \times 10^{11}$, meningkatkan surplus produsen sebesar Rp $6,4 \times 10^{12}$, menurunkan kesejahteraan konsumen sebesar Rp $-6,2 \times 10^{12}$.

Skenario 5: Penerapan PSDH aktual dan DR 20 persen

Penerapan DR sebesar 20 persen dan PSDH dengan nilai aktual akan meningkatkan harga kayu bulat hutan alam, kayu bulat yang berasal dari HTI perkakas dan HTI *pulp*. Dengan kenaikan harga kayu bulat maka produsen kayu bulat akan meningkatkan produksinya sehingga akan meningkatkan kesejahteraan produsen. Sebaliknya, kenaikan

harga akan menyebabkan industri kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* akan mengurangi tingkat konsumsi bahan baku sehingga mengurangi kesejahteraan konsumen.

Penerapan skenario kebijakan ini akan menyebabkan peningkatan surplus produsen sebesar Rp $8,3 \times 10^{12}$. Sebaliknya penerapan skenario kebijakan ini akan menurunkan penerimaan surplus konsumen sebesar Rp $-8,2 \times 10^{12}$. Adapun kesejahteraan total akan meningkat sebesar Rp $1,2 \times 10^{11}$.

Skenario 6: Penerapan PSDH 20 persen dan DR 20 persen

Dampak penerapan skenario kebijakan PSDH sebesar 20 persen dan DR sebesar 20 persen akan menyebabkan harga kayu bulat meningkat. Dengan kenaikan harga kayu bulat maka produsen akan meningkatkan produksi kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp*, sehingga kesejahteraan produsen akan meningkat. Sebaliknya, penerapan skenario kebijakan ini akan membuat perusahaan kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* akan mengurangi konsumsi bahan baku kayu bulat.

Kesejahteraan total yang akan diterima produsen dan konsumen meningkat sebesar Rp $4,0 \times 10^{11}$, dan meningkatkan surplus produsen sebesar Rp $15,3 \times 10^{12}$, serta surplus konsumen akan turun sebesar Rp $-14,8 \times 10^{12}$.

Skenario 7: Penerapan PSDH 25 persen dan DR aktual

Skenario kebijakan penerapan PSDH sebesar 25 persen serta penerapan DR dengan nilai aktual akan meningkatkan harga kayu bulat. Dengan kenaikan harga kayu bulat di pasar maka akan mendorong produsen kayu bulat meningkatkan produksi kayu bulat sehingga kesejahteraan produsen akan meningkat. Sebaliknya peningkatan harga akan membuat konsumen kayu bulat, yaitu industri kayu lapis, industri kayu gergajian dan

pulp mengurangi konsumsi bahan baku kayu bulat, sehingga kesejahteraan konsumen akan berkurang. Skenario kebijakan ini akan menyebabkan kesejahteraan total meningkat Rp $3,7 \times 10^{11}$, meningkatkan surplus produsen Rp $9,7 \times 10^{12}$, dan menurunkan surplus konsumen Rp $-9,3 \times 10^{12}$.

Skenario 8: Penerapan PSDH aktual dan DR 25 persen

Skenario penerapan PSDH sebagaimana berlaku saat ini, serta penerapan DR sebesar 25 persen akan menyebabkan terjadinya kenaikan tingkat harga kayu bulat. Kenaikan harga akan mendorong produsen kayu bulat meningkatkan produksi kayu bulat sehingga akan meningkatkan tambahan kesejahteraan. Sebaliknya kenaikan harga kayu bulat akan mendorong industri kayu lapis, kayu gergajian dan *pulp* mengurangi konsumsi bahan baku sehingga kesejahteraan konsumen akan berkurang.

Dengan penerapan skenario ini, maka kesejahteraan total akan bertambah sebesar Rp $1,7 \times 10^{11}$. Pada kondisi yang sama surplus produsen juga akan bertambah sebesar Rp $11,4 \times 10^{12}$, namun sebaliknya akan menurunkan surplus konsumen sebesar Rp $-11,3 \times 10^{12}$.

Skenario 9: Penerapan PSDH 25 persen dan DR 25 persen

Penerapan PSDH sebesar 25 persen, serta penerapan kebijakan DR sebesar 25 persen akan menaikkan tingkat harga kayu bulat akibat beban pembayaran PSDH dan DR dibebankan atas harga kayu bulat tersebut, sehingga harga kayu bulat di pasar akan meningkat. Kenaikan harga kayu bulat akan mendorong produsen penghasil kayu bulat meningkatkan produksinya sehingga kesejahteraan produsen akan meningkat. Sebaliknya kenaikan harga kayu bulat sebagai bahan baku industri pengolahan kayu lapis, kayu gergajian

dan *pulp* akan mengurangi konsumsi bahan bakunya sehingga menurunkan produksi kayu olahan yang berdampak kepada penurunan tingkat kesejahteraan pada konsumen kayu bulat.

Penerapan kebijakan PSDH dan DR masing-masing sebesar 25 persen akan meningkatkan kesejahteraan total lebih besar dibandingkan skenario-skenario sebelumnya, dimana kesejahteraan total akan meningkat sebesar Rp $5,9 \times 10^{11}$. Penerapan ini akan meningkatkan surplus produsen sebesar Rp $2,1 \times 10^{13}$, dan menurunkan surplus konsumen sebesar Rp $-2,1 \times 10^{13}$.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kenaikan PSDH dan DR secara terpisah akan meningkatkan harga kayu bulat, kecuali harga kayu bulat HTI *pulp* dan meningkatkan harga produk kayu olahan. Kenaikan PSDH dan DR secara bersama-sama akan meningkatkan harga kayu bulat dan kayu olahan.
2. Kenaikan PSDH akan meningkatkan produksi kayu bulat dan kayu olahan, kecuali produk kayu lapis karena tidak terjadi peningkatan harga kayu lapis. Kenaikan DR akan meningkatkan produksi kayu bulat, kecuali kayu bulat dari HTI *pulp* yang hampir tidak terpengaruh. Kenaikan DR hanya akan meningkatkan produksi kayu gergajian. Sedangkan kenaikan PSDH dan DR secara bersama-sama akan meningkatkan produksi kayu bulat hutan alam, HTI perkakas dan HTI *pulp*, serta kayu gergajian dan *pulp*.
3. Kenaikan PSDH dan DR akan meningkatkan kesejahteraan produsen kayu bulat hutan alam, HTI perkakas, HTI *pulp*, produsen kayu lapis, kayu gergajian

serta *pulp*, dan menurunkan kesejahteraan konsumen kayu bulat dan konsumen kayu olahan.

bulat terhadap kesejahteraan produsen dan konsumen

B. Saran

1. Saran kebijakan

- a. Untuk menambah pasokan *input* bahan baku, perlu melakukan diversifikasi jenis bahan baku dari hutan alam, meningkatkan produktivitas hutan alam dan meningkatkan kinerja hutan tanaman serta memberikan kemudahan impor bahan baku.
- b. Melakukan restrukturisasi industri kehutanan berbasis *competitiveness*, dimana perusahaan yang memiliki kinerja baik diberikan *reward* yang memacu prestasi, sedangkan yang tidak baik diberikan *pinalty* yang membuat efek jera.
- c. Perlu melakukan evaluasi menyeluruh dan tindakan cepat dan sistematis mengenai peluang ekonomi kayu untuk memenuhi harapan penerimaan lebih besar dari sektor kehutanan, khususnya menghadapi situasi ekonomi dan politik berbeda dibandingkan zaman keemasan kayu tahun 1980/90an, termasuk merumuskan nilai PSDH dan DR yang bisa memotivasi perusahaan bisa melakukan kegiatan bisnis yang sehat, serta pemerintah mendapat jaminan penerimaan jangka panjang,

2. Saran Penelitian

- a. Perlu meneliti pengaruh kuota produksi kayu bulat terhadap kesejahteraan produsen dan konsumen akibat penerapan PSDH dan DR.
- b. Perlu meneliti pengaruh tarif dan non tarif yang dikenakan kepada pasar *output* industri perkayuan terhadap kesejahteraan produsen dan konsumen.
- c. Perlu meneliti pengaruh moratorium pemberian izin baru perusahaan kayu

DAFTAR PUSTAKA

- APHI. 2005. Analisis Peraturan Perundangan Tentang Pungutan Pengusahaan Hutan. www.aphi-net.com -- © 2003 2005.
- Badan Pusat Statistik. 2005. Statistik Indonesia 2004. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Bisnis Indonesia. 2009. Penerimaan DR & PSDH baru 40%. Selasa 8 September 2009. ([Http://www.pajakonline.com/engine/artikel/art.php?artid=6403](http://www.pajakonline.com/engine/artikel/art.php?artid=6403)).
- Conrad, R.F., M. Gillis, and D.E. Mercer. 2005. Tropical forest harvesting and taxation: A dynamic model of harvesting behavior under selective extraction systems. *Environment and Development Economics* 10: 689709. Cambridge University Press, Cambridge.
- Departemen Kehutanan, 2007. Eksekutif Data Strategis Kehutanan 2007. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Erwinsyah. 2012. Dampak kebijakan provisi sumberdaya hutan dan dana reboisasi terhadap kesejahteraan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Food Agriculture Organization. 2006. FAOISTAT Database home page (<http://www.fao.org/>) FAO, Rome.
- Ginoga, K. L., M. Lugina dan Erwidodo. 2001. Analisis instrumen kebijakan DR dan PSDH dan peluang penyempurnaannya. *Jurnal Sosial Ekonomi*, 2 (2) : 151 171, Bogor.
- Just, R.E., D. L. Hueth., and A. Schmitz. 1982. *Applied Welfare Economics and Public Policy*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

- McGuyan, J.R., and M.R. Charles. 1986. *Managerial Economics*. Fourth Edition. West Publishing Co, Saint Paul, Minnesota, USA.
- Nicholson, W. 2000. *Intermediate Microeconomics and Its Application*. Eight Edition. CBS College Publishing, New York.
- Pindyck, R.S., and D.L. Rubinfeld. 2005. *Microeconomics*. Sixth Edition. Person Education, Inc., New Jersey.
- Rusli, Y. 1999. *The Indonesian plywood industry, environmental conservation policy, and the long-run market adjustment*. Ph.D. Dissertation. University of Washington.
- Simangunsong, B.C.H. 2001. *International demand and supply for forest products, with applications to the tropical timber products trade*. Ph.D. Dissertation. University of Wisconsin, Madison.
- Simangunsong, B.C.H., E.G.T. Manurung, dan D.S. Sukadri. 2007. *Road map revitalisasi industri kehutanan Indonesia*. In-house Experts Working Group Revitalisasi Industri Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Sinaga, B.M. 1989. *Econometric model of the Indonesian hardwood products industry: A policy simulation analysis*. Ph.D. Dissertation. University of The Philippines, Los Banos.
- Timotius. 2000. *Analisis ekonometrika perkembangan industri kayu lapis Indonesia 1975-2010: Suatu simulasi kebijakan*. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Turner, J.A., J. Buongiorno, and S. Zhu. 2006. *An economic model of international wood supply, forest stock and forest area change*. *Scandinavian Journal Of Forest Research*, 2 (1): 73 - 86.
- Varian, H.R. 1987. *Intermediate Microeconomics. A Modern Approach*. First Edition. W.W. Norton & Company, Inc., New York.
- Wear, D.N., and P.J. Parks. 1994. *The economics of timber supply: An analytical synthesis of modeling approaches*. *Natural Resource Modeling*, Volume 8, Number 5: 199 - 223.