

**ANALISIS PERMINTAAN MINYAK KAYU PUTIH OLEH RUMAH
TANGGA BERDASARKAN VOLUME PENJUALAN APOTEK
STUDI KASUS SUKABUMI, JAWA BARAT**
*(An Analysis of Household Demand for Cajuput Oil Based
on Drugstore Sale Volume Case Study of Sukabumi, West Java)*

Oleh/ by :
Satria Astana

ABSTRACT

To increase the role of cajuput oil in national economy, it needs some efforts to improve the commodity system of cajuput oil started from production up to marketing activities. The limitation of its economic and market information causes some difficulties to prioritize its improvement strategy. One of the main problem is that whether the condition of the market demand for cajuput oil allows its development efforts. As a case study, the research aims at studying the household demand for cajuput oil based on drugstore sale volume in Sukabumi, West Java. The result of study reveals that the household demand for cajuput oil per month on average was 39 bottles equivalence to 2 201 ml, meaning that a type of size and trade mark has plausibility to be bought per month by household some 39 bottles equivalence to 2 201 ml. Twelve types of size and nine trade marks competed in such a market opportunity. The sizes dominating the household demand were the sizes of 15 ml, 30 ml, 60 ml and 120 ml and each size was dominated by the trade marks of Caplang, Sidola, Dragon and Konicare. Its price ranged from Rp 91.63 up to Rp 227.50 per ml. Using equation model of multiple linear regression, the result of study indicates that the price and promotion on TV of cajuput oil affect its demand significantly. The price elasticity of its demand tends to be more than unity, meaning that if the cajuput oil price increases or decreases by 1%, then it can be expected that its demand can decrease or increase by a larger amount in which for the case of Sukabumi by 1.71%. The significant positive relationship of cajuput oil promotion on TV indicates that the per month household demand for cajuput oil can be expected to increase due to the presence of promotion on TV in which for the case of Sukabumi by 3 372 ml.

Keywords: demand, price, promotion, multiple linear regression, drugstore, trade mark, cajuput oil.

ABSTRAK

Untuk meningkatkan peranan minyak kayu putih (MKP) dalam perekonomian nasional diperlukan upaya-upaya perbaikan sistem komoditas MKP mulai dari produksi hingga pemasaran. Terbatasnya informasi ekonomi dan pasar MKP menyulitkan dalam membuat prioritas strategi perbaikannya. Salah satu permasalahannya adalah apakah kondisi permintaan pasar MKP memungkinkan upaya pengembangannya. Sebagai studi kasus, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji permintaan MKP oleh rumah tangga berdasarkan pada volume penjualan apotek di Sukabumi, Jawa Barat. Hasil studi menunjukkan rerata permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan adalah 39 botol setara dengan 2.201 ml, yang berarti satu jenis ukuran dan merk dagang berpotensi dibeli per bulan oleh rumah tangga sebanyak 39 botol setara dengan 2.201 ml. Dua belas jenis ukuran dan sembilan merk dagang memperebutkan peluang pasar tersebut. Ukuran botol yang mendominasi permintaan oleh rumah tangga adalah ukuran 15 ml, 30 ml, 60 ml dan 120 ml dan masing-masing ukuran didominasi oleh merk Caplang, Sidola, Dragon dan Konicare. Harganya berkisar antara Rp 91,63 hingga Rp 227,50 per ml. Menggunakan model persamaan regresi linier berganda, hasil studi menunjukkan harga MKP dan promosi MKP di TV mempengaruhi permintaan MKP oleh

¹⁾ Peneliti pada Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan, Bogor.

rumah tangga secara signifikan. Nilai elastisitas harga MKP cenderung lebih besar dari satu, yang berarti jika harga MKP meningkat atau menurun sebesar 1%, maka permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dapat diharapkan menurun atau meningkat dengan jumlah yang lebih besar yang mana dalam kasus Sukabumi sebesar 1,71%. Promosi MKP di TV yang secara signifikan berhubungan positif mengindikasikan bahwa permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dapat diharapkan meningkat dengan adanya promosi yang mana dalam kasus Sukabumi sebesar 3.372 ml.

Kata kunci: Permintaan, harga, promosi, regresi linier berganda, apotek, merk dagang, minyak kayu putih.

I. PENDAHULUAN

Minyak kayu putih (MKP) dihasilkan dari penyulingan daun kayu putih yang berkhasiat sebagai obat, insektisida dan wewangian (Sunanto, 2003). Budidaya tanaman kayu putih sebagai penghasil daun kayu putih sulit berkembang jika harga daun kayu putih terlalu rendah. Sebaliknya, harga daun kayu putih yang terlalu tinggi akan menekan produksi MKP. Dalam realitas, perbedaan efisiensi ekonomi dan struktur pasar dari masing-masing output (daun kayu putih; MKP murni: MKP awal penyulingan; dan MKP kemasan: MKP yang dikonsumsi oleh rumah tangga) mempengaruhi tingkat harga yang terbentuk.

Perbedaan tingkat harga yang terbentuk mengakibatkan pelaku ekonomi yang satu lebih diuntungkan dari pelaku ekonomi yang lain. Namun sejauh masing-masing pelaku masih memperoleh laba, maka kegiatan ekonomi dan pasar MKP akan terus berlangsung¹. Intervensi peningkatan kinerjanya diperlukan karena terkait dengan upaya peningkatan peranannya dalam perekonomian nasional antara lain: (1) peningkatan pendapatan petani, (2) peningkatan penyerapan tenaga kerja², (3) penghematan devisa³, (4) peningkatan efisiensi, dan (5) pemanfaatan lahan secara optimal.

Untuk meningkatkan peranan MKP dalam perekonomian nasional diperlukan upaya-upaya perbaikan sistem komoditas MKP mulai dari produksi hingga pemasaran. Terbatasnya informasi ekonomi dan pasar MKP menyulitkan pelaku ekonomi dan pemerintah dalam membuat prioritas strategi perbaikannya. Salah satu permasalahannya adalah apakah kondisi permintaan pasar MKP (kemasan) yang ada memungkinkan upaya pengembangannya?

¹ Hasil penelitian Maarthen (1998) atas industri penyulingan rakyat di Maluku menunjukkan: (1) secara finansial dan ekonomi penyulingan MKP rakyat menguntungkan, (2) struktur pasar MKP rakyat adalah oligopoli dan (3) MKP rakyat memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif. Hasil penelitian Astana dkk (2004) di Jawa terhadap industri MKP Perum Perhutani juga menunjukkan bahwa MKP memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif. Implikasinya, jika intervensi peningkatan kinerja ekonomi dan pasarnya tidak dilakukan, maka tingkat kinerja industri yang bersangkutan sebenarnya tidak menjadi suatu persoalan yang berarti.

² Industri MKP merupakan industri padat karya yang menyerap banyak tenaga kerja mulai dari kegiatan pemeliharaan tanaman, pemetikan daun sewaktu panen, penyulingan di pabrik sampai pengolahan limbah daun (Rimbawanto dan Susanto, 2002).

³ Indonesia dilaporkan masih kekurangan MKP. Kekurangannya dipenuhi dengan mengimpor minyak ekaliptus dari Cina. Dilaporkan impor minyak ekaliptus dari Cina mencapai 1000 ton dengan nilai sebesar 6 juta dollar AS per tahun (Informasi dari pengusaha MKP). Peningkatan produksi MKP diharapkan dapat menekan impor dan bahkan mengekspor karena produk MKP memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif. Dilaporkan bahwa Indonesia pernah mengekspor MKP tertinggi tahun 1940 dan kemudian terus menurun hingga kurang dari 10 ton (Faperta-Unibraw, 1993) namun meskipun hingga sekarang terdapat data statistik ekspor MKP (Pusdatin Depperindag 2004 dalam Parera, 2005) kebenaran angka eksportnya masih perlu dicek ulang agar keakuratan data terjamin.

Sebagai studi kasus, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji permintaan MKP oleh rumah tangga berdasarkan volume penjualan apotek di Sukabumi, Jawa Barat. Daerah Sukabumi merupakan salah satu daerah penghasil minyak kayu putih di Jawa Barat. Hasil penelitian diharapkan dapat berguna sebagai tambahan informasi dalam meningkatkan kinerja pasar dan industri MKP serta pengelolaan hutan tanaman kayu putih.

II. METODE PENELITIAN

A. Permintaan oleh Rumah Tangga

Permintaan minyak kayu putih (MKP) dapat dibedakan ke dalam dua golongan. Pertama adalah permintaan MKP oleh rumah tangga, yaitu permintaan MKP yang telah dikemas untuk konsumsi rumah tangga (konsumsi akhir). Kedua adalah permintaan MKP oleh industri pengemas, yaitu permintaan MKP hasil awal penyulingan (murni) yang akan diolah dan dikemas menjadi MKP kemasan. Permintaan MKP murni disebut permintaan turunan karena permintaannya diturunkan dari permintaan MKP kemasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan MKP murni berbeda dengan permintaan MKP kemasan. Permintaan MKP kemasan, selain dipengaruhi oleh harganya, juga dipengaruhi oleh harga barang substitusi, pendapatan dan selera⁴. Sedangkan permintaan MKP murni, selain dipengaruhi oleh harganya, juga dipengaruhi oleh harga MKP kemasan⁵ serta harga input substitusi untuk menghasilkan MKP kemasan. Permintaan MKP yang dikaji adalah permintaan MKP kemasan oleh rumah tangga. Untuk selanjutnya istilah MKP digunakan untuk istilah MKP kemasan.

⁴ Tomek and Robinson (1985) menyebutkan faktor utama yang mempengaruhi permintaan (konsumen akhir) dapat dibedakan ke dalam empat golongan: (1) populasi penduduk dan distribusinya menurut umur, wilayah, dll, (2) pendapatan konsumen dan distribusinya, (3) harga dan keberadaan komoditas dan jasa lain, dan (4) selera dan kesukaan konsumen. Secara formal jika untuk penyederhanaan fungsi utilitas rumah tangga dapat diwakili oleh: maksimum $U(X_1, X_2) = X_1^\alpha X_2^{1-\alpha}$ dengan kendala pendapatan: $p_1 X_1 + p_2 X_2 = y$ dimana X_1 = permintaan MKP kemasan dan X_2 = permintaan barang lain serta p_1 , p_2 dan y berturut-turut adalah harga MKP kemasan, harga barang lain dan pendapatan rumah tangga, maka fungsi permintaan MKP kemasan dapat diturunkan: fungsi utilitas dalam bentuk fungsi linier: $\alpha \ln X_1 + (1 - \alpha) \ln X_2$ dan fungsi Lagrangian untuk permasalahan rumah tangga yang dikaji: $L = \alpha \ln X_1 + (1 - \alpha) \ln X_2 + \lambda (p_1 X_1 + p_2 X_2 - y)$. First order conditions (FOC) untuk X_1 : pers (1) = $\partial L / \partial X_1 = \alpha / X_1 + \lambda p_1 = 0$ dan untuk X_2 : pers (2) = $\partial L / \partial X_2 = (1 - \alpha) / X_2 + \lambda p_2 = 0$ serta terhadap λ : pers (3) = $p_1 X_1 + p_2 X_2 - y = 0$. Dari pers (1) diperoleh: $\lambda = -\alpha / p_1 X_1$, dan dari pers (2): $\lambda = -(1 - \alpha) / p_2 X_2$. Dari pers (1) dan (2) diperoleh: $X_2 = (1 - \alpha) p_1 X_1 / \alpha p_2$ dan memasukkan ke dalam kendala pendapatan diperoleh: $X_1^* = \alpha y / p_1$, merupakan permintaan MKP kemasan oleh rumah tangga yang dipengaruhi oleh harganya (p_1), pendapatan rumah tangga (y) dan parameter fungsi utilitas (α). Dengan cara yang sama akan diperoleh permintaan barang lain: $X_2^* = (1 - \alpha) y / p_2$.

⁵ Debertin (1986) menyatakan permintaan input dalam proses produksi pertanian bergantung pada empat faktor: (1) harga output, (2) harga input, (3) harga substitusi input, dan (4) *technical coefficient* atau parameter fungsi produksi terutama elastisitas produksi dari masing-masing input. Secara formal jika untuk penyederhanaan MKP murni dapat diasumsikan sebagai satu-satunya input yang digunakan oleh produsen MKP kemasan dan produsen MKP kemasan menghadapi fungsi produksi $y = Ax^\beta$ dimana y = produksi MKP kemasan, x = input MKP murni, A = angka positif (koefisien teknis), $0 < \beta < 1$, maka *marginal physical product* dari input MKP murni (=MPP_x) = $dy/dx = \beta Ax^{\beta-1}$. First order conditions (FOC) untuk pemaksimalan laba mensyaratkan $pMPP_x = p \beta Ax^{\beta-1} = v$, dimana p = harga MKP kemasan dan v = harga MKP murni. Permintaan MKP murni (x) diperoleh dengan menyelesaikan FOC untuk x , diperoleh $x = v^{1/(\beta-1)} p^{-1/(\beta-1)} (\beta A)^{-1/(\beta-1)}$. Jadi, permintaan MKP murni (asumsi: satu-satunya input) dipengaruhi oleh: (1) harganya (v), (2) harga MKP kemasan (p) dan (3) koefisien teknis (A) serta elastisitas produksi (β).

Permintaan MKP oleh rumah tangga di sini dikaji terkait dengan tiga persoalan. Pertama adalah apakah produk MKP termasuk ke dalam barang normal atau inferior⁶. Pengaruh pendapatan rumah tangga tidak dikaji⁷. Teorinya, pendapatan rumah tangga berhubungan positif dengan permintaan MKP selama MKP merupakan barang normal dan harganya berhubungan negatif⁸. Kedua adalah apakah permintaan MKP oleh rumah tangga dipengaruhi oleh kegiatan promosi di TV. Hal terakhir ini didasarkan pada kenyataan bahwa tidak semua MKP yang dijual kepada rumah tangga dipromosikan di TV⁹. Substansi masalah yang dikaji yaitu apakah kegiatan promosi mempengaruhi keputusan rumah tangga dalam membeli MKP atau sebenarnya *indifference*. Kegiatan promosi di TV dihipotesiskan berhubungan positif dengan permintaan¹⁰. Ketiga adalah apakah data penjualan MKP oleh apotek per bulan berdasarkan ukuran dan merk dagang dapat digunakan untuk menguji pengaruh harga dan promosi terhadap permintaan.

B. Pengumpulan Data

Permintaan MKP oleh rumah tangga disini adalah permintaan terhadap individu ukuran dan merk dagang MKP oleh rumah tangga yang datanya diperoleh dari volume penjualan apotek. Informasi rumah tangga yang membeli tidak diketahui tetapi permintaannya per bulan diketahui dari volume penjualan. Data yang dikumpulkan adalah: (1) volume penjualan MKP per bulan tiap ukuran dan merk dagang dan (2) harga MKP tiap ukuran dan merk

⁶ Untuk barang normal atau supernormal pengaruh atau efek pendapatan memperkuat efek substitusi. Penurunan harga berarti pendapatan riil meningkat dan berarti jumlah yang diminta akan meningkat. Namun penurunan harga juga berarti menaikkan jumlah yang diminta karena efek substitusi. Dengan demikian, efek pendapatan dan efek substitusi bekerja dalam arah yang sama. Jadi, barang normal atau supernormal selalu berhubungan terbalik dengan harganya. Untuk barang inferior efek pendapatan begitu kuat sehingga lebih dari mengkompensasi efek substitusi atau dinamakan Giffen's Paradox: penurunan harga menyebabkan penurunan jumlah yang diminta dan kenaikan harga menyebabkan kenaikan jumlah yang diminta. *Giffen's Paradox* merupakan satu-satunya pengecualian berlakunya hukum permintaan (Ferguson and Gould, 1975).

⁷ Idealnya, data pendapatan rumah tangga dapat dikaji. Namun untuk memperoleh data rumah tangga memerlukan anggaran yang relatif besar. Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan pada unit apotek. Dalam hal ini data permintaan MKP oleh rumah tangga menggunakan data hasil penjualan oleh apotek kepada rumah tangga. Data permintaan MKP yang dikaji adalah data permintaan terhadap individu ukuran dan merk MKP oleh rumah tangga berdasarkan data volume penjualan MKP. Namun penghilangan peubah pendapatan dalam model akan menimbulkan masalah *quasi autocorrelation* (Koutsoyiannis, 1977) dan parameter dugaan yang bias dan tidak konsisten meskipun ukuran contoh diperbesar. Misalnya untuk penyederhanaan, model yang benar dalam bentuk deviasi dituliskan: pers (1): $y_i = b_2x_{2i} + b_3x_{3i} + \epsilon_i$ dimana x_2 =harga dan x_3 =pendapatan. Kemudian karena peubah x_3 =pendapatan dihilangkan, model regresi diberikan oleh: pers (2): $y_i = b^*_2x_{2i} + \epsilon^*_i$. Jika seluruh asumsi *classical linier model* pers (1) dipenuhi diperoleh: pers (3): $\hat{\beta}_2 = \frac{\sum x_{2i} y_i / \sum x_{2i}^2}{\sum x_{2i}^2 + \sum x_{2i} \epsilon_i / \sum x_{2i}}$. Selama $E(\epsilon_i) = 0$, maka $E(\hat{\beta}_2) = b_2 + b_3 \frac{[\sum x_{2i} x_{3i}] / \sum x_{2i}}{\sum x_{2i}^2 + \sum x_{2i} \epsilon_i / \sum x_{2i}}$ atau $E(\hat{\beta}_2) = b_2 + b_3 \frac{[\text{Cov}(x_2, x_3)] / \text{Var}(x_2)}$. Jadi, terjadinya bias dan ketidakkonsisten ini dapat hilang hanya jika Cov peubah harga dan pendapatan = 0 atau antara peubah bebas harga dan pendapatan tidak berkorelasi (Pyndick and Rubinfeld, 1991). Dalam kajian ini peubah harga dan pendapatan diasumsikan tidak berkorelasi dan asumsi ini dipenuhi.

⁸ Pada catatan kaki 4 diketahui bahwa permintaan MKP kemasan oleh rumah tangga: $x^*_1 = \alpha y / p_1$ dimana y = pendapatan rumah tangga dan p_1 adalah harga MKP kemasan. Dari persamaan ini terlihat bahwa pendapatan berhubungan positif dan harga berhubungan negatif dengan permintaan.

⁹ Merk Caplang merupakan satu-satunya merk yang dipromosikan di TV secara konsisten.

¹⁰ Adanya atau intensifnya kegiatan promosi di TV menyebabkan permintaan MKP oleh rumah tangga meningkat.

dagang. Data dikumpulkan dari 7 apotek contoh di Kota Sukabumi¹¹. Data yang diperoleh merupakan data *cross section* disajikan pada Lampiran 1.

C. Pengolahan Data

Hasil pengolahan data disajikan pada Lampiran 2. Data hasil olahan digunakan untuk menganalisis pengaruh harga dan promosi MKP di TV terhadap permintaan MKP oleh rumah tangga menggunakan model persamaan regresi linier berganda. Model persamaannya dituliskan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = b_0 + b_1 X_{1ij} + b_2 X_{2ij} + \epsilon_{ij}$$

dimana

Y_{ij} = permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan ukuran i merk dagang j (ml/bulan)

X_{1ij} = harga MKP ukuran i merk dagang j (Rp/ml)

X_{2ij} = promosi MKP di TV ukuran i merk dagang j (peubah boneka: 1 = jika dipromosikan di TV; 0 = jika tidak dipromosikan di TV).

b_0 = intercept

ϵ_{ij} = error term

Hipotesis: $b_1 < 0$; $b_2 > 0$.

Pengolahan data menggunakan program SAS for Window versi 6.12.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Permintaan oleh Rumah Tangga

Hasil perhitungan permintaan minyak kayu putih (MKP) oleh rumah tangga per bulan berdasarkan pada ukuran disajikan pada Tabel 1 dan pada merk dagang pada Tabel 2. Pada Tabel 1 atau Tabel 2 terlihat bahwa permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan berdasarkan pada volume penjualan total apotek contoh adalah 3 316 botol setara dengan 187 097 ml (mililiter). Dari volume penjualan total apotek contoh dapat dihitung permintaan MKP oleh rumah tangga berdasarkan volume penjualan rerata apotek contoh per bulan sebesar 473,71 botol setara dengan 26 728,14¹² ml. Dari satuan volume penjualan total apotek contoh juga dapat dihitung permintaan MKP oleh rumah tangga berdasarkan volume

¹¹Ukuran contoh sebanyak tujuh apotek tidak menimbulkan masalah dalam menganalisis persamaan regresi linier berganda selama permintaan MKP oleh rumah tangga yang dikaji adalah permintaan terhadap individu ukuran dan merk dagang MKP oleh rumah tangga yang datanya diperoleh dari volume penjualan apotek contoh terlebih keragaman skala usaha dan kinerja apotek di Kota Sukabumi relatif rendah. Dalam studi ini jumlah contoh permintaan MKP oleh rumah tangga berdasarkan satuan individu ukuran dan merk dagang adalah 85 contoh (periksa Lampiran 2). Ukuran contoh akan menimbulkan masalah dalam menganalisis persamaan regresi linier berganda dan validitas dalam menarik kesimpulan jika yang dikaji adalah permintaan MKP oleh rumah tangga berdasarkan pada satuan apotek contoh terlebih jika keragaman skala usaha dan kinerja apotek relatif tinggi.

¹²Volume penjualan MKP total apotek contoh dibagi 7 apotek contoh.

penjualan rerata ukuran dan merk dagang apotek contoh per bulan sebesar 39,01 botol setara 2201,14 ml¹³, yang berarti satu jenis ukuran dan merk dagang berpeluang dibeli oleh rumah tangga per bulan sebanyak 39,01 botol setara 2.201,14 ml. Volume penjualan individu ukuran dan merk dagang apotek contoh digunakan untuk mengkaji model permintaan MKP oleh rumah tangga, bukan volume penjualan total apotek contoh atau volume penjualan individu apotek contoh serta bukan juga individu daerah contoh.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa jumlah ukuran botol MKP yang dijual oleh apotek contoh sebanyak 12 jenis ukuran, terkecil 15 ml hingga terbesar 210 ml. Berdasarkan satuan botol, ukuran yang paling banyak diminta oleh rumah tangga adalah botol ukuran 30 ml (29,25%), kemudian disusul oleh 15 ml (26,42%), 60 ml (17,04%) dan 120 ml (12,12%). Ukuran-ukuran yang lain menempati posisi di bawah masing-masing kurang dari 10%. Berdasarkan satuan ml (mililiter), ukuran yang paling banyak diminta oleh rumah tangga adalah botol ukuran 120 ml (25,78%), kemudian disusul oleh 210 ml (18,18%), 60 ml (18,12%) dan 30 ml (15,55%). Permintaan MKP ukuran 15 ml adalah 7,02% dan ukuran-ukuran yang lain masing-masing kurang dari 5%.

Tabel 1. Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga per Bulan menurut Ukuran Tujuh Apotek Contoh di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Ukuran		Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga per Bulan			
	ml	botol/bulan	Pangsa %	ml/bulan	Pangsa %	
1	15	876	26,42	13 140	7,02	
2	30	970	29,25	29 100	15,55	
3	37	6	0,18	222	0,12	
4	40	3	0,09	120	0,06	
5	55	114	3,44	6 270	3,35	
6	60	565	17,04	33 900	18,12	
7	67	5	0,15	335	0,18	
8	100	198	5,97	19 800	10,58	
9	120	402	12,12	48 240	25,78	
10	125	12	0,36	1 500	0,80	
11	150	3	0,09	450	0,24	
12	210	162	4,89	34 020	18,18	
	Total	3 316	100,00	187 097	100,00	

Selama pendekatan satuan ml kurang merefleksikan frekuensi pembelian karena satu botol ukuran 210 ml sama dengan 7 botol ukuran 30 ml, maka pendekatan satuan botol dapat dipandang lebih merefleksikan tingkat persaingan yang terjadi di pasar. Karenanya untuk

¹³Volume penjualan MKP total apotek contoh dibagi 85 contoh ukuran dan merk dagang MKP (periksa Lampiran 2).

Tabel 2. Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga per Bulan Menurut Merk Dagang Tujuh Apotek Contoh di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Merk Dagang	Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga per Bulan			
		botol/bulan	Pangsa %	ml/bulan	Pangsa %
1	Caplang	2435	73,43	140 070	74,86
2	Dragon	354	10,68	20.160	10,78
3	Konicare	126	3,80	6.630	3,54
4	Sidola	384	11,58	19.410	10,37
5	CapAyam	3	0,09	120	0,06
6	CapRumah	1	0,03	60	0,03
7	NyMeneer	1	0,03	60	0,03
8	Fitocare	11	0,33	557	0,30
9	Tresnojoyo	1	0,03	30	0,02
	Total	3316	100,00	187.097	100,00

menentukan ukuran botol yang mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan lebih konsisten menggunakan pendekatan satuan botol. Dengan demikian, ukuran botol yang termasuk ke dalam kategori mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan adalah botol ukuran 15 ml, 30 ml, 60 ml dan 120 ml. Botol ukuran 210 ml meskipun muncul dalam pendekatan satuan ml namun tidak muncul dalam pendekatan satuan botol sehingga tidak dimasukkan ke dalam kategori mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan.

Pada Tabel 2 terlihat terdapat 9 merk dagang yang dijual oleh apotek contoh. Tiga yang pertama adalah Caplang, Dragon dan Konicare. Tiga yang kedua adalah Sidola, Capayam dan Caprumah. Tiga yang terakhir adalah Nymeneer, Fitocare dan Tresnojoyo. Berdasarkan satuan botol, permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan didominasi oleh merk Caplang (73,43%), kemudian disusul oleh Sidola (11,58%), Dragon (10,68%) dan Konicare (3,80%). Merk-merk lain berada dibawah masing-masing kurang dari 1%. Berdasarkan satuan ml, permintaan MKP oleh rumah tangga tetap didominasi oleh merk Caplang (74,86%), kemudian disusul oleh Dragon (10,78%), Sidola (10,37%) dan Konicare (3,54%). Merk-merk lain tetap berada dibawah masing-masing kurang dari 1%. Dengan demikian, merk dagang yang mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan adalah merk Caplang, Sidola, Dragon dan Konicare.

Diketahui bahwa ukuran yang terbanyak dibeli oleh rumah tangga adalah ukuran 15 ml, 30 ml, 60 ml dan 120 ml. Namun pada masing-masing ukuran belum diketahui merk dagang yang mana yang mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan. Tabel 3 dan Tabel 4 menjelaskan hal tersebut. Pada Tabel 3 terlihat bahwa pada ukuran botol 15 ml, merk dagang yang terbanyak dibeli oleh rumah tangga per bulan adalah merk Caplang (82,19%), kemudian disusul oleh Sidola (9,59%) dan Dragon (8,22%). Merk-merk dagang yang lain masing-masing tidak ada yang masuk ke pasar MKP ukuran 15 ml. Pada Tabel 3 juga terlihat bahwa pada ukuran 30 ml, merk dagang yang terbanyak dibeli oleh rumah tangga per bulan adalah merk Caplang (75,46%), kemudian disusul oleh Sidola (9,90%), Dragon (8,66%) dan Konicare (5,88%). Merk-merk dagang yang lain masing-masing juga tidak ada yang masuk ke pasar MKP ukuran 30 ml kecuali merk Tresnojoyo tetapi hanya 0,10%.

Tabel 3. Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga per Bulan Ukuran 15 ml dan 30 ml menurut Merk Dagang Tujuh Apotek Contoh di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Merk Dagang	Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga per Bulan			
		15 ml		30 ml	
		botol/bulan	Pangsa %	botol/bulan	Pangsa %
1	Caplang	720	82,19	732	75,46
2	Dragon	72	8,22	84	8,66
3	Konicare	0	0,00	57	5,88
4	Sidola	84	9,59	96	9,90
5	CapAyam	0	0,00	0	0,00
6	CapRumah	0	0,00	0	0,00
7	NyMeneer	0	0,00	0	0,00
8	Fitocare	0	0,00	0	0,00
9	Tresnojoyo	0	0,00	1	0,10
	Total	876	100,00	970	100,00

Tabel 4. Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga per Bulan Ukuran 60 ml dan 120 ml menurut Merk Dagang Tujuh Apotek Contoh di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Merk Dagang	Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga per Bulan			
		60 ml		120 ml	
		botol/bulan	Pangsa %	botol/bulan	Pangsa %
1	Caplang	422	74,69	396	98,51
2	Dragon	84	14,87	6	1,49
3	Konicare	57	10,09	0	0,00
4	Sidola	0	0,00	0	0,00
5	CapAyam	0	0,00	0	0,00
6	CapRumah	1	0,18	0	0,00
7	NyMeneer	1	0,18	0	0,00
8	Fitocare	0	0,00	0	0,00
9	Tresnojoyo	0	0,00	0	0,00
	Total	565	100,00	402	100,00

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pada ukuran botol 60 ml, merk dagang yang terbanyak dibeli oleh rumah tangga per bulan adalah juga merk Caplang (74,69%), kemudian disusul oleh Dragon (14,87%) dan Konicare (10,09%). Merk-merk dagang yang lain masing-masing tidak ada yang masuk ke pasar MKP ukuran 60 ml kecuali merk CapRumah sebesar 0,18% dan merk Nymeneer juga sebesar 0,18%. Pada Tabel 4 juga terlihat bahwa pada ukuran 120 ml, merk dagang yang terbanyak dibeli oleh rumah tangga per bulan adalah merk Caplang (98,51%), kemudian disusul oleh Dragon (1,49%). Merk-merk dagang yang lain masing-masing juga tidak ada yang masuk ke pasar MKP ukuran 120 ml.

B. Harga Minyak Kayu Putih

Harga MKP tiap ukuran disajikan pada Tabel 5 dan harga MKP masing-masing merk dagang disajikan pada Tabel 6. Pada Tabel 5 terlihat bahwa harga rerata MKP botol ukuran 15 ml berdasarkan satuan botol adalah Rp 2.488,46 per botol dan berdasarkan satuan ml adalah Rp 165,90 per ml. Harga rerata MKP botol ukuran yang lebih besar misalnya 60 ml, berdasarkan satuan botol adalah Rp 8.500 per botol dan berdasarkan satuan ml adalah Rp 141,67 per ml. Kemudian botol ukuran yang lebih besar lagi misalnya 120 ml, harga MKP rerata berdasarkan satuan botol adalah Rp 12.725,00 per botol dan berdasarkan satuan ml adalah Rp 106,06 per ml. Akhirnya botol ukuran yang paling besar dalam kasus Sukabumi yaitu 210 ml, harga rerata MKP berdasarkan satuan botol adalah Rp 22.033,33 per botol dan berdasarkan satuan ml adalah Rp 104,92 per ml. Dari sini diperoleh informasi bahwa harga rerata MKP berdasarkan satuan botol semakin mahal dengan semakin besarnya ukuran botol namun berdasarkan satuan ml sebaliknya semakin murah dengan semakin besarnya ukuran botol.

Pada Tabel 6 diperoleh informasi bahwa berdasarkan satuan botol, merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP terendah adalah merk Tresnojoyo sebesar Rp 4.500 per botol, kemudian disusul oleh merk Dragon sebesar Rp 6.060 per botol dan merk Konicare serta Fitocare masing-masing sama sebesar Rp 6.500 per botol. Berdasarkan satuan botol, merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP yang lebih tinggi berturut-turut adalah merk Nymeneer sebesar Rp 7.000 per botol, Caplang sebesar Rp 7.945 per botol, Sidola sebesar Rp 9.574 per botol dan Caprumah sebesar Rp 9.900 per botol. Merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP tertinggi adalah merk Capayam sebesar Rp 15.000 per botol.

Harga rerata MKP per botol bisa *misleading* disebabkan oleh adanya keragaman ukuran yang dimiliki oleh masing-masing merk dagang. Keragaman ukuran yang terjadi dapat dihilangkan jika menggunakan satuan ml. Berdasarkan satuan ml, pada Tabel 6 terlihat bahwa merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP terendah adalah merk Dragon sebesar Rp 91,63 per ml, kemudian disusul oleh Nymeneer sebesar Rp 116,67 per ml, Caplang sebesar Rp 119,40 per ml dan Fitocare sebesar Rp 127,27 per ml. Berdasarkan satuan ml, merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP lebih tinggi berturut-turut adalah Tresnojoyo sebesar Rp 150,00 per ml, Capayam sebesar Rp 159,58 per ml, Caprumah sebesar Rp 165,00 per ml dan Sidola sebesar Rp 189,03 per ml. Merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP tertinggi adalah merk Konicare sebesar Rp 227,50 per ml.

Dari pembahasan sebelumnya diketahui bahwa berdasarkan satuan botol, ukuran yang paling banyak diminta oleh rumah tangga adalah botol ukuran 30 ml (29,25%), kemudian disusul oleh 15 ml (26,42%), 60 ml (17,04%) dan 120 ml (12,12%). Ukuran-ukuran yang lain menempati posisi dibawah dan masing-masing kurang dari 10%. Pertanyaannya adalah apakah pilihan rumah tangga lebih banyak membeli MKP ukuran botol tertentu dapat dijelaskan oleh peubah harganya? Pada Tabel 5 terlihat bahwa semakin besar ukuran botol MKP semakin tinggi harga MKP per botol. Selama dalam kondisi daya beli yang ada, individu rumah tangga cenderung memutuskan membeli MKP dengan harga murah dan kualitas terjamin, maka adalah wajar jika ukuran yang paling banyak diminta oleh rumah tangga adalah botol ukuran kecil dan sedang seperti 15 ml (26,42%) dan 30 ml (29,25%) serta 60 ml (17,04%). Pembelian ukuran besar seperti 120 ml (12,12%) diduga karena kebutuhan MKP dalam keluarga yang lebih tinggi dan meskipun harganya lebih mahal, biaya transaksi membeli ukuran besar lebih rendah dibanding membeli (berulang kali) ukuran kecil atau sedang.

Dengan demikian, peubah harga dapat menjelaskan permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dalam satuan botol.

Berdasarkan satuan ml, permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan yang terbesar adalah botol ukuran 120 ml (25,78%), kemudian disusul oleh 210 ml (18,18%), 60 ml (18,12%) dan 30 ml (15,55%). Permintaan MKP ukuran 15 ml adalah 7,02% dan ukuran-ukuran yang lain masing-masing kurang dari 5%. Pertanyaannya adalah apakah pilihan rumah tangga lebih membeli MKP dengan volume tertentu dapat dijelaskan oleh peubah harganya? Pada Tabel 5 terlihat bahwa semakin besar volume MKP yang dibeli semakin rendah harga MKP per ml. Selama dalam kondisi daya beli yang ada, individu rumah tangga cenderung memutuskan membeli MKP dengan harga murah dan kualitas terjamin, maka adalah wajar jika individu rumah tangga membeli MKP dalam volume yang tinggi seperti 120 ml (25,78%), 210 ml (18,18%) dan dalam volume yang medium seperti 60 ml (18,12%) dan 30 ml (15,55%). Pembelian MKP dalam volume yang kecil seperti 15 ml (7,02%) diduga karena kebutuhan MKP dalam keluarga yang lebih kecil dan meskipun biaya transaksi membeli volume kecil lebih tinggi, harganya lebih murah dibanding volume yang lebih besar. Dengan demikian, peubah harga juga dapat menjelaskan permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dalam satuan ml; permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dikaji berdasarkan satuan ml karena satuan ml dipandang lebih menggambarkan permintaan dan harga MKP dibanding satuan botol yang dipengaruhi oleh keragaman ukuran.

Tabel 5. Harga Rerata Minyak Kayu Putih per botol dan per ml Tujuh Apotek Contoh di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Ukuran Botol	Harga Rerata Minyak Kayu Putih	
		Rp/botol	Rp/ml
1	15	2 488,46	165,90
2	30	5 300,00	176,67
3	37	5 000,00	135,14
4	40	6 500,00	162,50
5	55	9 657,14	175,58
6	60	8 500,00	141,67
7	67	8 000,00	119,40
8	100	14 580,00	145,80
9	120	12 725,00	106,04
10	125	23 750,00	190,00
11	150	23 500,00	156,67
12	210	22 033,33	104,92

Dari pembahasan terdahulu juga diketahui bahwa merk dagang yang mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan adalah Caplang, Sidola, Dragon dan Konicare. Pertanyaannya adalah apakah peubah harga juga dapat menjelaskan mengapa merk Caplang, Sidola, Dragon dan Konicare mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan? Menggunakan harga jual rerata MKP per botol, pada Tabel 6 terlihat bahwa harga jual Caplang lebih tinggi dibanding harga jual Dragon, Konicare, Nymeneer, Fitocare dan Tresnojoyo namun lebih rendah dari Sidola, Capayam dan Carumah. Dengan demikian,

dari sisi harga yaitu berdasarkan harga rerata per botol, dominasi Caplang dimungkinkan jika merk MKP yang bersaing hanya Sidola, Capyam dan Caprumah. Pertanyaannya kemudian adalah mengapa merk Dragon, Konicare, Nymeneer, Fitocare dan Tresnojoyo, yang memiliki harga rerata per botol lebih rendah namun tetap tidak mampu menyaingi Caplang? Jika benar demikian, maka alternatif penjelasannya, diduga selain kualitas merk Caplang lebih baik, juga karena merk Caplang lebih dikenal oleh rumah tangga dibanding merk-merk dagang lain. Kenyataan menunjukkan bahwa sejauh ini hanya merk Caplang yang dipromosikan di TV secara konsisten dengan motto:” buat anak kok coba-coba”.

Namun pendekatan harga rerata MKP per botol adalah kurang tepat jika faktanya tiap ukuran MKP yang dijual memiliki harga yang berbeda dan tiap merk dagang menjual dengan ukuran yang juga berbeda sehingga harga rerata MKP per botol bisa terlalu tinggi bagi merk yang satu dan terlalu rendah bagi merk yang lain. Pendekatan lain adalah pendekatan harga rerata MKP per ml. Dengan pendekatan ini perbedaan jumlah dan ukuran botol (keragaman ukuran) tidak mempengaruhi harga rerata MKP. Karena harga MKP diukur berdasarkan satuan ml, maka pengaruh biaya produksi dan pemasaran MKP terefleksikan ke dalam harga per ml tersebut dan jadi juga menggambarkan tingkat efisiensi masing-masing merk MKP yang bersaing. Pada Tabel 6 terlihat bahwa merk Caplang menjual MKP per ml (Rp 119,40) lebih rendah dibanding merk-merk lain kecuali Dragon (Rp 91,63) dan Nymeneer (Rp 116,67). Dengan demikian, dari sisi harga yaitu berdasarkan harga jual rerata MKP per ml, dominasi merk Caplang dimungkinkan selama merk-merk MKP yang bersaing tidak termasuk merk Dragon dan Nymeneer. Dalam hal ini karena harga MKP merk Caplang lebih rendah dibanding merk-merk lain kecuali merk Dragon dan Nymeneer. Jika benar demikian, implikasinya adalah individu rumah tangga dalam membeli MKP cenderung mempertimbangkan satuan ml dibanding satuan botol. Namun permasalahan yang belum terjawab adalah mengapa merk Dragon dan Nymeneer yang menawarkan harga MKP per ml lebih rendah dari merk Caplang tidak mampu menyaingi merk MKP Caplang? Jika benar demikian, maka alternatif penjelasannya, sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, diduga karena disamping kualitas merk Caplang lebih baik, juga karena Caplang lebih dikenal oleh rumah tangga dibanding merk-merk dagang lain termasuk merk Dragon dan Nymeneer.

Tabel 6. Merk Dagang dan Harga Rerata Minyak Kayu Putih Tujuh Apotek Contoh di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Merk Dagang	Harga Jual Rerata Minyak Kayu Putih	
		Rp/botol	Rp/ml
1	Caplang	7.945	119,40
2	Dragon	6.060	91,63
3	Konicare	6.500	227,50
4	Sidola	9.574	189,03
5	Capayam	15.000	159,58
6	Caprumah	9.900	165,00
7	Nymeneer	7.000	116,67
8	Fitocare	6.500	127,27
9	Tresnojoyo	4.500	150,00

Akhirnya, meskipun mengapa merk Caplang mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dari beragam ukuran MKP telah dijelaskan, namun dari ukuran yang mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga yaitu ukuran 15 ml, 30 ml, 60 ml dan 120 ml belum dijelaskan. Pada Tabel 7 terlihat bahwa harga rerata MKP per botol tidak lagi dipengaruhi oleh keragaman jumlah ukuran atau telah spesifik ukuran tertentu, yaitu 15 ml, 30 ml, 60 ml dan 120 ml. Implikasinya, harga rerata MKP per botol misalnya merk Caplang ukuran 15 ml (Rp 2.085,71) dapat disetarakan atau konsisten dengan harga rerata MKP ukuran yang sama per ml (Rp 139,05). Dengan kata lain, kesimpulan yang akan diperoleh adalah sama atau konsisten jika membandingkan antara harga rerata MKP per botol atau harga rerata MKP per ml untuk ukuran yang sama. Dengan demikian, perbandingan harga MKP dapat dilakukan dengan memilih salah satu dari keduanya, per botol atau per ml.

Dengan menggunakan harga rerata MKP per ml, pada Tabel 7 terlihat bahwa harga rerata MKP per ml ukuran 15 ml, 30 ml, 60 ml dan 120 ml dari merk Caplang lebih rendah dibanding merk Sidola dan Konicare tetapi lebih tinggi dibanding merk Dragon. Dengan demikian, dari sisi harga merk Caplang adalah wajar jika mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan selama merk yang berada di pasar hanya merk Sidola dan Konicare yang harganya lebih tinggi dari merk Caplang. Namun jika benar demikian, mengapa merk Dragon tidak mampu menyaingi merk Caplang meskipun harganya lebih murah? Sebagaimana dijelaskan terdahulu, alternatif penjelasannya, diduga selain karena kualitas Caplang lebih baik, juga karena Caplang lebih dikenal oleh rumah tangga dibanding merk-merk dagang lain termasuk merk Dragon. Kenyataan menunjukkan merk Caplang sejauh ini merupakan satu-satunya merk yang dipromosikan di TV secara konsisten. Namun perlu diberikan catatan bahwa jika jumlah rumah tangga yang mengetahui merk Dragon lebih murah dan ternyata kualitasnya sama dengan merk Caplang telah meluas, besar kemungkinan posisi merk Caplang nantinya dapat tergeser oleh merk Dragon.

C. Pengaruh Harga dan Promosi di TV

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa pengaruh harga dan promosi di TV terhadap permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dikaji menggunakan model persamaan regresi linier berganda. Dihipotesiskan bahwa harga MKP berhubungan negatif dan promosi di TV berhubungan positif. Menggunakan perangkat program SAS for Window versi 6.12, hasil analisis *variance* model permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan yang terbangun disajikan pada Tabel 8 dan hasil dugaan parameternya pada Tabel 9. Pada Tabel 9 diketahui bahwa *variance inflation factor* dari peubah harga MKP (X_1) dan peubah promosi merk MKP (X_2) adalah kurang dari 10. Ini berarti bahwa antar keduanya tidak terjadi multikolonier yang serius (Sitepu dan Sinaga, 2006). Multikolonier adalah hubungan yang terjadi antara dua atau lebih peubah independen. Terjadinya multikolonier yang serius (misalnya hingga koefisien korelasinya sama dengan satu) dapat menyebabkan: (1) koefisien parameter menjadi tidak dapat ditaksir, dan (2) nilai standard error setiap koefisien hasil dugaan menjadi tidak terhingga (Sitepu dan Sinaga, 2006).

Tabel 7. Merk Dagang dan Harga Rerata Minyak Kayu Putih Ukuran 15 ml, 30 ml, 60 ml dan 120 ml Tujuh Apotek Contoh di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Ukuran (Size)	Merk Dagang	Harga Rerata Minyak Kayu Putih	
			Rp/botol	Rp/ml
1	15	Caplang	2 085,71	139,05
		Sidola	3 290,00	219,33
		Dragon	1 300,00	86,67
2	30	Caplang	3 642,86	121,43
		Sidola	6 050,00	201,67
		Dragon	2 900,00	96,67
		Konicare	7 840,00	261,33
3	60	Caplang	6 785,71	113,10
		Dragon	5 833,33	97,22
		Konicare	12 520,00	208,67
4	120	Caplang	13 228,57	110,24
		Dragon	9 200,00	76,67

Tabel 8. Analisis Variance Model Permintaan MKP oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F value	Prob > F
Model	2	304 996 614,02	152 498 307,010	8,281	0,0005
Error	82	1 510 080 184,30	18 415 612,003		
Total	84	1 815 076 798,32			

$$\begin{aligned}
 \text{Root MSE} &= 4291,34152 & R^2 &= 0,1680 \\
 \text{Dep Mean} &= 2201,14118 & \text{Adj } R^2 &= 0,1477 \\
 \text{C. V.} &= 194,95985 & &
 \end{aligned}$$

Tabel 9. Dugaan Parameter Model Permintaan MKP oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T	Variance Inflation
INTERCEP	1	3889,227083	1987,0854337	1,957	0,0537	0,00000000
x1	1	-17,333182	10,9373048	-1,585	0,1169	1,37658513
x2	1	2684,241799	1134,5570820	2,366	0,0203	1,37658513

Selain masalah multikolonieritas, dideteksi juga masalah otokorelasi (*autocorrelation*) atau korelasi serial (*serial correlation*) menggunakan uji Durbin-Watson (periksa Lampiran 3) dan heteroskedastisitas menggunakan uji Goldfeld-Quandt, Breusch-Pagan dan White (periksa Lampiran 4 hingga Lampiran 9). Hasilnya menunjukkan dengan uji Durbin-Watson modelnya terhindar dari masalah korelasi serial dan dengan uji Goldfeld-Quandt, Breusch-Pagan dan White terhindar dari masalah heteroskedastisitas¹⁵. Dengan demikian, *goodness of fit* pada Tabel 8 dapat dijadikan pegangan dan parameter dugaan pada Tabel 9 adalah efisien. Namun untuk lebih memastikan bahwa tidak dimasukkannya peubah pendapatan tidak menimbulkan masalah *quasi-autocorrelation* (Koutsoyiannis, 1977) dan heteroskedastisitas dilakukan juga transformasi model. Dengan asumsi *covariances* peubah harga dan pendapatan (yang tidak dimasukkan ke dalam model) tidak berkorelasi dipenuhi, transformasi model dilakukan melalui pembobotan dengan peubah X_1 ¹⁶. Hasil analisis *variance* dan parameter dugaan model transformasi berturut-turut disajikan pada Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10. Analisis Variance Model Transformasi Permintaan MKP oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F value	Prob > F
Model	2	36819,79628	18409,89814	11,939	0,0001
Error	82	126445,50419	1542,01834		
Total	84	163265,30046			

Root MSE =	39,26854	R ² =	0,2255
Dep Mean =	19,39498	Adj R ² =	0,2066
C.V. =	202,46750		

Adanya korelasi serial tidak mempengaruhi konsistensi parameter dugaan tetapi mempengaruhi efisiensinya. Dalam kasus adanya korelasi serial yang positif maka akan menyebabkan *standard errors* yang diperoleh lebih kecil dari yang sesungguhnya sehingga dugaan parameter lebih persis dari yang sesungguhnya yang akibatnya terdapat tendensi untuk menolak H_0 (parameter dugaan tidak berbeda dengan nol) padahal seharusnya diterima. Sedangkan heteroskedastisitas menyebabkan parameter dugaan meskipun tidak bias dan konsisten tetapi tidak efisien yakni *variances* dari parameter dugaan bukan *variances* yang minimum. Saran menghilangkan heteroskedastisitas yang umum digunakan adalah mentransformasikan model dengan pembobotan melalui peubah yang dianggap sebagai faktor penyebabnya. Dalam kajian ini digunakan peubah X_1 karena peubah X_2 merupakan peubah boneka.

¹⁶Karena peubah X_2 (promosi MKP di TV) adalah peubah boneka, maka peubah X_1 (harga MKP) diasumsikan sebagai satu-satunya penyebab heteroskedastisitas (berkaitan dengan *error variances*). Jika *error variances* diketahui: $\text{Var } \epsilon_i = C X_{1i}^2$ dimana C adalah konstanta dan X_{1i} adalah peubah harga MKP ukuran i dan merk dagang j , maka model transformasinya (model yang dibobot): $Y_{ij}/X_{1i} = b_0/X_{1i} + b_1 X_{2ij}/X_{1i} + \epsilon_i/X_{1i}$ (bandingkan dengan model dalam subab pengolahan data). Dari sini diketahui: $Y^*_{ij} = Y_{ij}/X_{1i}$, $X^*_{2ij} = X_{2ij}/X_{1i}$, $\epsilon^*_i = \epsilon_i/X_{1i}$. *Intercept term* b_0 menjadi *variable term* ($1/X_{1i}$) dan *slope parameter* b_1 menjadi *intercept term* (X_{2ij}/X_{1i}). $\text{Var}(\epsilon^*_i) = \text{Var}(\epsilon_i/X_{1i}) = 1/X_{1i}^2 \text{Var}(\epsilon_i) = C$, dan jadi tidak lagi bersifat heteroskedastis dan model akan menghasilkan parameter dugaan b_1 yang efisien. Parameter slope b_1 dapat digunakan untuk menghitung elastisitas harga MKP terhadap permintaannya yang lebih baik dibanding b_1 dari model asli (*original model*).

Tabel 11. Dugaan Parameter Model Transformasi Permintaan MKP oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	-24,443232	14,85578497	-1,645	0,1037
INT	1	4651,851155	2165,42533730	2,148	0,0346
X2TR	1	3371,810874	1170,76500260	2,880	0,0051

Pada Tabel 10 terlihat bahwa nilai F yang dihasilkan masih menyimpulkan bahwa seluruh koefisien regresi signifikan pada taraf 0,0001; lebih tinggi dibanding model asli (tanpa transformasi) (0,0005), dan nilai R^2 yang diperoleh ($R^2 = 0,2255$; *adjusted* $R^2 = 0,2066$) juga lebih tinggi dari model asli ($R^2 = 0,1680$; *adjusted* $R^2 = 0,1477$)¹⁷. Hal ini bertentangan dengan Pindyck and Rubinfeld (1991) yang menyatakan R^2 model transformasi lebih rendah dari R^2 model asli (*original model*)¹⁸. Nilai R^2 model transformasi yang lebih tinggi mungkin disebabkan oleh pengaruh transformasi yang menyebabkan *data smoothing* atau karena absennya peubah pendapatan dalam model. Dengan kata lain, R^2 yang lebih rendah mungkin dipenuhi jika peubah pendapatan dimasukkan ke dalam model. Namun karena data peubah pendapatan tidak tersedia, pengujian atas kebenarannya belum dapat dilakukan dan kajian ini tetap berpegangan pada asumsi *covariance* peubah harga dan pendapatan sama dengan nol dipenuhi.

Dengan demikian, model transformasi gagal menghasilkan nilai R^2 untuk model asli dan karenanya perlu menghitung ulang R^2 . Salah satunya dapat dilakukan dengan cara meregresikan Y dugaan berdasarkan parameter dugaan dari model transformasi terhadap Y aktual. Hasil regresinya disajikan pada Tabel 12. Dari Tabel 12 diketahui bahwa R^2 untuk model asli adalah 0,1679 dan *adjusted* R^2 adalah 0,1578. Nilai *adjusted* R^2 sebesar 0,1578 memiliki arti bahwa peubah harga MKP (X_1) dan peubah promosi MKP di TV (X_2) mampu menjelaskan perubahan permintaan MKP oleh rumah tangga sebesar 15,78%, sisanya dijelaskan oleh faktor-faktor selain kedua peubah tersebut.

Sebaliknya pada Tabel 11 terlihat, sesuai dengan Pindyck dan Rubinfeld (1991), parameter dugaan b_1 (-24,443) dan b_2 (3371,811) lebih tinggi dari b_1 (17,333) dan b_2 (2684,242) berdasarkan model asli dan tetap berbeda nyata dengan nol. Pada Tabel 11 terlihat b_1 merupakan *intercept term* yang sebenarnya parameter *slope* peubah X_1 . Dengan menggunakan nilai b_1 pada Tabel 11 dapat dihitung elastisitas harga MKP sebesar - 1,71¹⁹; lebih tinggi dibanding elastisitas harga MKP berdasarkan model asli (- 1,21). Berkaitan dengan tanda parameter hasil dugaan, pada Tabel 9 dan Tabel 11 terlihat bahwa tanda parameter yang diperoleh sesuai dengan teori: permintaan barang (jasa) berhubungan terbalik dengan harganya. Nilai elastisitas harga MKP terhadap permintaannya yang cenderung lebih besar

¹⁷Nilai R^2 rendah karena data yang digunakan adalah data *cross section* (data *cross section* memiliki keragaman kecil sehingga nilai R^2 cenderung rendah).

¹⁸Penurunan nilai R^2 tidak dapat dijadikan sebagai indikator bahwa koreksi heteroskedastis keliru selama prosedur pembobotan melibatkan penggunaan peubah dependen yang ditransformasikan (Y_i/X_{i0}) (Pindyck and Rubinfeld, 1991).

¹⁹Parameter b_1 dikalikan dengan (*rerata* X_{1i} /*rerata* Y_i).

Tabel 12. Hasil Regresi Y Dugaan Terhadap Y Aktual untuk Menghitung R^2 pada Model Permintaan MKP oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

<i>Source</i>	<i>DF</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F value</i>	<i>Prob > F</i>
<i>Model</i>	1	304700933,59	304700933,590	16,744	0,0001
<i>Error</i>	83	1510375864,70	18197299,575		
<i>Total</i>	83	1815076798,30			

Root MSE =	4265,82930	$R^2 =$	0,1679
Dep Mean =	2201,14118	Adj $R^2 =$	0,1578
C.V. =	193 80080		

dari satu dapat dipahami selama pasar MKP yang oligopoli²⁰ ditandai oleh tingkat persaingan harga yang tajam antar ukuran dan merk yang diperdagangkan. Dengan kata lain, permintaan MKP oleh rumah tangga sensitif terhadap perubahan harganya. Demikian pula peubah promosi (X_2) juga sesuai dengan tanda yang dihipotesiskan yaitu positif. Hal ini berarti untuk menaikkan permintaan MKP oleh rumah tangga dapat dilakukan melalui promosi di TV.

Nilai elastisitas harga MKP sebesar -1,71 memiliki arti bahwa kenaikan atau penurunan harga MKP sebesar 1% dapat diharapkan akan menurunkan atau menaikkan permintaan MKP yang lebih besar sebesar 1,71 %. Nilai koefisien regresi peubah promosi sebesar 3372 memiliki arti bahwa permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dapat diharapkan meningkat dengan adanya promosi sebesar 3372 ml. Merk Caplang merupakan satu-satunya merk yang dipromosikan di TV secara konsisten dan terbukti mendominasi permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan setidaknya telah terjadi dalam kasus Sukabumi.

Namun demikian model yang dibangun di atas tidak memasukkan peubah pendapatan dan jumlah anggota keluarga sehingga modelnya tidak dapat digunakan untuk memprediksi perubahan permintaan MKP karena perubahan kedua peubah tersebut. Modelnya hanya dapat digunakan untuk antisipasi produksi oleh produsen karena perubahan harga dan promosi melalui TV. Model lain yang hingga kini juga belum dikaji adalah model yang dapat memprediksi permintaan MKP berkaitan dengan pertumbuhan ekonomi (GDP) dan penduduk (kelahiran).

²⁰Terdapat 9 merk dagang yang masuk pasar MKP kasus Sukabumi (periksa Tabel 2, 4 dan 6), sesuai teori, tergolong ke dalam struktur pasar oligopoli. Perlu ditambahkan bahwa hasil observasi lapangan menemukan hingga kini terdapat 23 merk dagang MKP yang diperdagangkan, sesuai teori, struktur pasar MKP nasional dapat dikatakan sebagai struktur pasar oligopoli. Merk-merk besar sebagai pemain utama dalam pasar MKP nasional adalah Caplang, Sidola, Dragon, Konicare dan Capgajah. Karenanya tidak menutup kemungkinan jika di daerah selain Sukabumi bisa terdapat kurang atau lebih dari 9 merk dagang MKP sebagaimana ditemukan di Sukabumi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan berdasarkan pada volume penjualan total tujuh apotek contoh adalah 3.316 botol setara dengan 187,097 ml dan pada rerata apotek contoh adalah 473,71 botol setara dengan 26.728,14 ml. Berdasarkan pada volume penjualan rerata ukuran dan merk dagang MKP apotek contoh, permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan adalah 39,01 botol setara dengan 2.201,14 ml, yang berarti satu jenis ukuran dan merk dagang berpeluang dibeli oleh rumah tangga per bulan sebanyak 39,01 botol setara dengan 2.201,14 ml. Peluang permintaan pasar MKP tersebut diperebutkan oleh sembilan merk dagang dan 12 jenis ukuran, terkecil 15 ml hingga terbesar 210 ml.
2. Ukuran yang paling banyak diminta oleh rumah tangga per bulan adalah ukuran 30 ml (29,25%), 15 ml (26,42%), 60 ml (17,04%) dan 120 ml (12,12%). Pada ukuran 15 ml, merk dagang yang terbanyak dibeli oleh rumah tangga per bulan adalah Caplang (82,19%), Sidola (9,59%) dan Dragon (8,22%); pada ukuran 30 ml adalah Caplang (75,46%), Sidola (9,90%), Dragon (8,66%) dan Konicare (5,88%). Pada ukuran 60 ml, merk dagang yang terbanyak dibeli oleh rumah tangga per bulan adalah Caplang (74,69%), Dragon (14,87%) dan Konicare (10,09%); pada ukuran 120 ml adalah Caplang (98,51%) dan Dragon (1,49%). Merk Caplang mendominasi merk yang diminta oleh rumah tangga diduga salah satunya karena dipromosikan di TV secara konsisten.
3. Dalam analisis harga, penggunaan harga rerata MKP per botol bisa *misleading* disebabkan oleh adanya keragaman ukuran yang dimiliki oleh masing-masing merk dagang. Keragaman ukuran dapat dihilangkan jika menggunakan satuan ml. Berdasarkan satuan ml, merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP terendah adalah merk Dragon sebesar Rp 91,63 per ml, kemudian disusul oleh Nymeneer sebesar Rp 116,67 per ml, Caplang sebesar Rp 119,40 per ml dan Fitocare sebesar Rp 127,27 per ml. Berdasarkan satuan ml, merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP lebih tinggi berturut-turut adalah Tresnojoyo sebesar Rp 150,00 per ml, Capayam sebesar Rp 159,58 per ml, Caprumah sebesar Rp 165,00 per ml dan Sidola sebesar Rp 189,03 per ml. Sedangkan merk MKP yang menawarkan harga rerata MKP tertinggi adalah merk Konicare sebesar Rp 227,50 per ml.
4. Data penjualan MKP oleh apotek per bulan berdasarkan ukuran dan merk dagang dapat digunakan untuk menguji pengaruh harga dan promosi terhadap permintaan. Peubah harga dan promosi MKP di TV mempengaruhi secara signifikan permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan. Selama struktur pasar MKP yang oligopoli ditandai oleh tingkat persaingan yang tajam antar ukuran dan merk, nilai elastisitas harga MKP cenderung lebih besar dari satu. Nilai elastisitas harga MKP dalam kasus Sukabumi adalah -1,71, yang berarti kenaikan atau penurunan harganya sebesar 1% dapat diharapkan akan menurunkan atau menaikkan permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan yang lebih besar yaitu 1,71%. Peubah promosi MKP di TV yang secara signifikan berhubungan positif dengan permintaannya memiliki arti bahwa permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dapat diharapkan meningkat dengan adanya promosi di TV yang dalam kasus Sukabumi sebesar 3 372 ml.

B. Saran

Permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan dipengaruhi oleh harganya dan promosi MKP di TV secara signifikan. Selama struktur pasarnya adalah oligopoly, hal ini menyarankan: (1) industri pengemas ketika akan menaikkan harga MKP perlu memperhitungkan dampak laba dari pilihan kebijakan apakah menaikkan harga yang dalam kasus Sukabumi kenaikan harganya sebesar 1% dapat diharapkan akan menurunkan permintaan MKP oleh rumah tangga sebesar 1,71% atau lebih baik meningkatkan efisiensi biaya guna mempertahankan harga; dan (2) industri pengemas dapat merangsang kenaikan permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan melalui promosi di TV yang dalam kasus Sukabumi dapat menaikkan permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan sebesar 3372 ml. Namun agarantisipasi produksi dan harga MKP dapat direncanakan dan dievaluasi lebih akurat, disarankan memiliki model permintaan MKP yang memasukkan selain peubah harga MKP juga peubah lain, antara lain: pendapatan atau pertumbuhan ekonomi (GDP) dan penduduk (kelahiran).

DAFTAR PUSTAKA

- Astana, S., M.Z. Muttaqin dan J.T. Yuhono. 2004. Keunggulan Komparatif Hasil Hutan Bukan Kayu dari Hutan Tanaman: Studi Kasus Minyak Kayu Putih, Gondorukem dan Terpentin. *Jurnal Sosial Ekonomi Kehutanan* Vol.1, No.1 Agustus 2004. Bogor.
- Debertin, David L. 1986. *Agricultural Production Economics*. Collier Macmillan Publishers. London.
- Faperta-Unibraw. 1993. Usaha Peningkatan Kualitas Minyak Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* L). Kerjasama Perum Perhutani Unit II Jawa Timur dengan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Maarthen, N. 1998. Aspek Ekonomi Pengolahan Minyak Kayu Putih di Propinsi Maluku. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ferguson, C. E. And J. P. Gould. 1975. *Microeconomic Theory*. Fourth Ed. Richard D. Darwin Inc. London.
- Koutsoyiannis, A. 1977. *Theory of Econometrics: An Introductory Exposition of Econometric Methods*. 2nd Ed. Macmillan Press Ltd.
- Parera, E. 2005. Nilai Ekonomi Total Hutan Kayu Putih: Kasus di Desa Piru, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pindyck, Robert S. and Daniel L. Rubinfeld. 1991. *Econometric Models and Economic Forecasts*. 3rd Ed. McGraw Hill Inc. London.
- Rimbawanto, A. dan Susanto, M. 2002. Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi subsp.*) dalam Perkembangan Pemuliaan Tanaman Hutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.

- Sitepu, Rasidin K. dan Bonar M. Sinaga. 2006. Aplikasi Model Ekonometrika: Estimasi, Simulasi dan Peramalan Menggunakan Program SAS. Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian, Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sunanto, H. 2003. Budi Daya dan Penyulingan Kayu Putih. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tomek, William G. and Kenneth L. Robinson. 1985. Agricultural Product Prices. Second Ed. Cornell Univ. Press. London.

Lampiran 1. Data Penjualan Minyak Kayu Putih Tujuh Apotek Contoh di Sukabumi, Jawa Barat

No	Apotek Contoh	Merk Dagang	Ukuran Boatol	Harga Jual	Volume Penjualan
(1)	(2)	(3)	ml (4)	Rp/botol (5)	Botol/bulan (6)
1	AW	Caplang	120	12500	144
			60	6500	144
			30	3500	576
			15	1900	576
		Dragon	100	8500	72
			60	5500	48
			30	3000	72
			15	1300	72
			60	11500	24
		Konicare	30	7500	36
			100	16000	36
			55	9500	48
			30	5500	36
			15	3500	48
2	AP	Caplang	120	12800	12
			60	6500	36
			30	3500	24
			15	2000	12
		Sidola	100	16700	6
			55	9600	6
			30	5300	6
			15	3250	6
			100	9000	24
		Dragon	60	5500	24
			30	2800	12
			150	23500	3
			40	6500	3
		Konicare	125	22500	6
60	12000		12		
30	7200		6		
210	22100		6		
3	AA	Caplang	120	13400	12
			60	6800	2
			30	3600	12
			15	2000	12
			100	17600	6
		Sidola	55	9900	6
			60	9900	1
		CapRumah	60	9900	1
			210	22000	144
			120	12500	144
60	6500		144		
4	AS	Caplang	210	22000	144
			120	12500	144
			60	6500	144

Lampiran 1. Lanjutan

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			30	3500	24
			15	2000	36
		NyMeneer	60	7000	1
		Sidola	100	17000	12
			55	9000	24
			30	5500	24
		Konicare	60	13500	3
			30	8500	3
5	AH	Caplang	210	22000	12
			120	13500	48
			60	6800	48
			30	3800	48
			15	2500	48
		Sidola	100	16300	12
			55	9500	12
			30	5800	12
			15	3500	12
		Fitocare	67	8000	5
			37	5000	6
		Tresnojoyo	30	4500	1
6	AG	Caplang	120	13500	24
			60	7000	36
			30	3700	36
			15	2000	24
		Sidola	100	17500	12
			55	10000	12
			30	8400	12
			15	3000	12
		Konicare	125	25000	6
			60	12800	12
			30	7800	6
		Dragon	100	9300	12
			60	6500	12
7	AL	Caplang	120	14400	12
			60	7400	12
			30	3900	12
			15	2200	12
		Sidola	100	17900	6
			55	10100	6
			30	5800	6
			15	3200	6
		Dragon	120	9200	6
		Konicare	60	12800	6
			30	8200	6

Keterangan :

Data jumlah apotek tidak tersedia namun diperkirakan sekitar 40 unit

*Nama apotek contoh tidak disajikan guna menjaga hal-hal yang tidak diinginkan terjadi terhadap masing-masing pemilik apotek contoh tetapi tersedia jika terdapat pihak-pihak yang berkepentingan.

Lampiran 2. Data Peubah yang Digunakan untuk Pendugaan Model Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Y	X ₁	X ₂
(1)	(2)	(3)	(4)
1	17280	104,17	1
2	8640	108,33	1
3	17280	116,67	1
4	8640	126,67	1
5	7200	85,00	0
6	2880	91,67	0
7	2160	100,00	0
8	1080	86,67	0
9	1440	191,67	0
10	1080	250,00	0
11	3600	160,00	0
12	2640	172,73	0
13	1080	183,33	0
14	720	233,33	0
15	1440	106,67	1
16	2160	108,33	1
17	720	116,67	1
18	180	133,33	1
19	600	167,00	0
20	330	174,55	0
21	180	176,67	0
22	90	216,67	0
23	2400	90,00	0
24	1440	91,67	0
25	360	93,33	0
26	450	156,67	0
27	120	162,50	0
28	750	180,00	0
29	720	200,00	0
30	180	240,00	0
31	1260	105,24	1
32	1440	111,67	1
33	120	113,33	1
34	360	120,00	1
35	180	133,33	1
36	600	176,00	0
37	330	180,00	0
38	60	165,00	0
39	30240	104 76	1
40	17280	104,17	1
41	8640	108,33	1
42	720	116,67	1
43	540	133,33	1
44	60	116,67	0
45	1200	170,00	0

Lampiran (*Appendix*) 2. Lanjutan (*Continued*)

(1)	(2)	(3)	(4)
46	1320	163,64	0
47	720	183,33	0
48	180	225,00	0
49	90	283,33	0
50	2520	104,76	1
51	5760	112,50	1
52	2880	113,33	1
53	1440	126,67	1
54	720	166,67	1
55	1200	163,00	0
56	660	172,73	0
57	360	193,33	0
58	180	233,33	0
59	335	119,40	0
60	222	135,14	0
61	30	150,00	0
62	2880	112,50	1
63	2160	116,67	1
64	1080	123,33	1
65	360	133,33	1
66	1200	175,00	0
67	660	181,82	0
68	360	280,00	0
69	180	200,00	0
70	750	200,00	0
71	720	213,33	0
72	180	260,00	0
73	1200	93,00	0
74	720	108,33	0
75	1440	120,00	1
76	720	123,33	1
77	360	130,00	1
78	180	146,67	1
79	600	179,00	0
80	330	183,64	0
81	180	193,33	0
82	90	213,33	0
83	720	76,67	0
84	360	213,33	0
85	180	273,33	0

Keterangan :

Y = permintaan MKP oleh rumah tangga per bulan ukuran i merk dagang j (ml/bulan)

X₁ = harga MKP ukuran i merk dagang j (Rp/ml)

X₂ = promosi MKP di TV ukuran i merk dagang j (peubah boneka: 1 = jika dipromosikan di TV,

0 = jika tidak dipromosikan di TV)

Lampiran 3. Hasil Deteksi Korelasi Serial Menggunakan Uji Durbin-Watson pada Model Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

Pengurutan Data	Uji Durbin-Watson	
	N=85, k=2 ? d _l =1,60, d _u =1,70	
	DW-hitung	Keputusan
Urutan awal (<i>Original sequence</i>) (Lampiran/ <i>Appendix 2</i>)	0,948	AE
Berdasarkan harga (<i>Based on price</i>) (X ₁)		
a. X ₁ -Y-X ₂	1,895	ANE
b. X ₁ -X ₂ -Y	1,895	ANE
Berdasarkan permintaan (<i>Based on demand</i>) (Y)		
a. Y - X ₁ -X ₂	1,277	AE
b. Y -X ₂ -X ₁	0,379	AE
Berdasarkan promosi (<i>Based on promotion</i>) (X ₂)		
a. X ₂ -X ₁ -Y	1,907	ANE
b. X ₂ -Y- X ₁	0,264	AE
Berdasarkan ukuran (<i>Based on size</i>)		
a. Ukuran (Size)- X ₁ -Y-X ₂	2,025	ANE
b. Ukuran (Size)- X ₁ -X ₂ -Y	2,025	ANE
c. Ukuran (Size)- Y- X ₁ -X ₂	1,277	AE
d. Ukuran (Size)- Y-X ₂ -X ₁	1,277	AE
e. Ukuran (Size)- X ₂ -X ₁ -Y	1,823	ANE
f. Ukuran (Size)- X ₂ -Y- X ₁	1,222	AE
Berdasarkan merk dagang (<i>Based on trade mark</i>)		
a. Merk dagang (<i>Trade mark</i>)- X ₁ -Y-X ₂	2,025	ANE
b. Merk dagang (<i>Trade mark</i>)- X ₁ -X ₂ -Y	1,952	ANE
c. Merk dagang (<i>Trade mark</i>)- Y- X ₁ -X ₂	0,706	AE
d. Merk dagang (<i>Trade mark</i>)- Y-X ₂ -X ₁	1,277	AE
e. Merk dagang (<i>Trade mark</i>)- X ₂ -X ₁ -Y	1,952	ANE
f. Merk dagang (<i>Trade mark</i>)- X ₂ -Y- X ₁	0,706	AE

AE= korelasi serial ada (*serial correlation exists*); ANE = korelasi serial tidak ada (*serial correlation does not exist*)

Lampiran 3. Lanjutan

Otokorelasi (*autocorrelation*) atau korelasi serial (*serial correlation*) umumnya terjadi pada *time series studies* namun dapat terjadi juga pada *cross section studies* (Pindyck and Rubinfeld, 1991) sebagaimana kajian ini. Korelasi serial didefinisikan sebagai korelasi yang terjadi pada *error terms* dari pengamatan yang berbeda (*different time periods* atau *cross section observations*) secara serial. Jika $\sigma_\epsilon^2 = \text{Var}(\epsilon_t) = \text{Var}(\epsilon_{t-1})$ maka formula koefisien korelasi serial order pertama dapat dituliskan (Pindyck and Rubinfeld, 1991):

$$\rho = \text{Cov}(\epsilon_t, \epsilon_{t-1}) / \sigma_\epsilon^2 = \text{Cov}(\epsilon_t, \epsilon_{t-1}) / [\text{Var}(\epsilon_t)]^{1/2} [\text{Var}(\epsilon_{t-1})]^{1/2}$$

Dengan demikian, ρ mengukur koefisien korelasi antara *errors* dalam periode waktu t (atau pengamatan tertentu) dan *errors* dalam periode $t-1$ (atau pengamatan sebelumnya). Pada *time series studies* perbedaan pengamatan terlihat pada periode waktu data yang digunakan misalnya set data tahun 1966 hingga 2006 namun pada *cross section studies* perbedaan pengamatan dapat mengambil banyak bentuk (yang hingga kini jarang dibahas). Dalam kajian ini perbedaan pengamatan dideteksi dalam konteks urutan data yang digunakan meliputi urutan data yang di-*sort* berdasarkan harga (X_1), permintaan (Y), promosi (X_2), ukuran dan merk dagang. Hipotesis: H_0 : korelasi serial atau otokorelasi tidak ada ($\rho = 0$), H_1 : korelasi serial atau otokorelasi ada ($\rho \neq 0$). Deteksi apakah ρ mendekati nol atau tidak menggunakan Uji Durbin Watson (DW). Jika T adalah jumlah pengamatan maka DW dapat dirumuskan (Pindyck and Rubinfeld, 1991):

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\epsilon_t - \epsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T \epsilon_t^2}$$

Dari nilai-nilai DW yang diperoleh, kajian ini menerima H_0 : korelasi serial atau otokorelasi tidak ada dan menolak H_1 : otokorelasi atau korelasi serial ada. Fakta menunjukkan bahwa nilai DW bergantung pada cara pengurutan data. Perbedaan dalam cara pengurutan data menyebabkan nilai DW berbeda-beda tetapi tidak menyebabkan *goodness of fit* dan parameter dugaan berubah. Dalam hal ini cara pengurutan data yang terbaik agar terhindar dari masalah korelasi serial atau otokorelasi adalah dengan mendasarkan pada cara pengurutan ukuran- X_1 - Y - X_2 , ukuran- X_1 - X_2 - Y dan merk dagang- X_1 - Y - X_2 . Cara-cara tersebut menghasilkan nilai DW sebesar 2,025; lebih besar dari 2 tetapi lebih kecil dari $4-d_u$ ($4 - 1,70 = 2,30$), yang berarti model yang dibangun terhindar dari masalah otokorelasi atau korelasi serial.

Lampiran 4. Data Peubah untuk Mendeteksi Heteroskedastisitas Menggunakan Uji Goldfeld-Quandt pada Model Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

No.	Y^L	X^L_1	X^L_2	Y^H	X^H_1	X^H_2
1	720	76,67	0	720	166,67	1
2	7200	85,00	0	600	167,00	0
3	1080	86,67	0	1200	170,00	0
4	2400	90,00	0	660	172,73	0
5	1440	91,67	0	2640	172,73	0
6	2880	91,67	0	330	174,55	0
7	1200	93,00	0	1200	175,00	0
8	360	93,33	0	600	176,00	0
9	2160	100,00	0	180	176,67	0
10	17280	104,17	1	600	179,00	0
11	17280	104,17	1	330	180,00	0
12	2520	104,76	1	750	180,00	0
13	30240	104,76	1	660	181,82	0
14	1260	105,24	1	720	183,33	0
15	1440	106,67	1	1080	183,33	0
16	720	108,33	0	330	183,64	0
17	2160	108,33	1	1440	191,67	0
18	8640	108,33	1	180	193,33	0
19	8640	108,33	1	360	193,33	0
20	1440	111,67	1	180	200,00	0
21	2880	112,50	1	720	200,00	0
22	5760	112,50	1	750	200,00	0
23	120	113,33	1	90	213,33	0
24	2880	113,33	1	360	213,33	0
25	60	116,67	0	720	213,33	0
26	720	116,67	1	90	216,67	0
27	720	116,67	1	180	225,00	0
28	2160	116,67	1	180	233,33	0
29	17280	116,67	1	720	233,33	0
30	335	119,40	0	180	240,00	0
31	360	120,00	1	1080	250,00	0
32	1440	120,00	1	180	260,00	0
33	720	123,33	1	180	273,33	0
34	1080	123,33	1	360	280,00	0
35	1440	126,67	1	90	283,33	0

Keterangan :

Y^L = permintaan MKP oleh rumah tangga kelompok harga rendah (*Household demand for cajuput oil under low price category*); X^L_1 = harga MKP kelompok harga rendah (*Cajuput oil price under low price category*); X^L_2 = promosi MKP di TV kelompok harga rendah (*Promotion of cajuput oil on TV under low price category*).

Y^H = permintaan MKP oleh rumah tangga kelompok harga tinggi (*Household demand for cajuput oil under high price category*); X^H_1 = harga MKP kelompok harga tinggi (*Cajuput oil Price under high price category*); X^H_2 = promosi MKP di TV kelompok harga rendah (*Promotion of cajuput oil on TV under high price category*).

Lampiran 5. Hasil Deteksi Heteroskedastisitas Menggunakan Uji Goldfeld-Quandt pada Model Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

Model: Kategori Harga Rendah

$$Y^L = c + dX^L_1 + eX^L_2$$

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	278247258,25	139123629,12	3,705	0,0357
Error	32	1201580560,30	37549392,51		
C Total	34	1479827818,60			
		Root MSE	6127,75591	R ²	0,1880
		Dep Mean	4257,57143	Adj R ²	0,1373
		C.V.	143,92609		

Model: Kategori Harga TInggi

$$Y^H = f + gX^H_1 + hX^H_2$$

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	1373443,8397	686721,91984	2,978	0,0651
Error	32	7378053,3032	230564,16572		
C Total	34	8751497,1429			
		Root MSE	480,17098	R ²	0,1569
		Dep Mean	589,71429	Adj R ²	0,1042
		C.V.	81,42434		

Dengan asumsi *error process* adalah *normally distributed* (dan tidak terdapat korelasi serial), maka $ESS^H/ESS^L \approx F\text{-distribution}$ dengan derajat bebas $(N-d-2k)/2$; k jumlah peubah bebas termasuk *constant term* (Pindyck and Rubinfeld, 1991). $ESS = Error\ Sum\ of\ Squares$. Hipotesis: H_0 : *error variances* bersifat homoskedastis, H_1 : *error variance* bersifat heteroskedastis. $ESS^H/ESS^L = 7378053,30/1201580560,30 = 0,00614 < F_{tabel (32/32,5\%)} (=1,83)$. Dengan demikian, terima H_0 : *error variances* bersifat homoskedastis dan menolak H_1 : *error variances* bersifat heteroskedastis.

Lampiran 6. Data Peubah untuk Mendeteksi Heteroskedastisitas Menggunakan Uji Breusch-Pagan pada Model Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

No.	ε_i^2/σ^2	X_{1i}	No.	ε_i^2/σ^2	X_{1i}
1	8,8120	104,17	44	0,1838	116,67
2	0,8757	108,33	45	0,0037	170,00
3	9,1199	116,67	46	0,0040	163,64
4	1,0225	126,67	47	0,0000	183,33
5	1,2883	85,00	48	0,0020	225,00
6	0,0189	91,67	49	0,0696	283,33
7	0,0000	100,00	50	0,2818	104,76
8	0,0962	86,67	51	0,0727	112,50
9	0,0429	191,67	52	0,1683	113,33
10	0,1307	250,00	53	0,4859	126,67
11	0,3473	160,00	54	0,4947	166,67
12	0,1713	172,73	55	0,0010	163,00
13	0,0076	183,33	56	0,0031	172,73
14	0,0431	233,33	57	0,0018	193,33
15	0,6073	106,67	58	0,0063	233,33
16	0,3619	108,33	59	0,1241	119,40
17	0,8262	116,67	60	0,0988	135,14
18	0,9381	133,33	61	0,0893	150,00
19	0,0088	167,00	62	0,1711	112,50
20	0,0160	174,55	63	0,3219	116,67
21	0,0236	176,67	64	0,6339	123,33
22	0,0001	216,67	65	0,8572	133,33
23	0,0003	90,00	66	0,0067	175,00
24	0,0417	91,67	67	0,0003	181,82
25	0,2057	93,33	68	0,0987	280,00
26	0,0295	156,67	69	0,0033	200,00
27	0,0511	162,50	70	0,0060	200,00
28	0,0000	180,00	71	0,0157	213,33
29	0,0050	200,00	72	0,0358	260,00
30	0,0114	240,00	73	0,0653	93,00
31	0,6854	105,24	74	0,0939	108,33
32	0,5757	111,67	75	0,5248	120,00
33	1,1343	113,33	76	0,7772	123,33
34	0,9617	120,00	77	0,8828	130,00
35	0,9381	133,33	78	0,8349	146,67
36	0,0032	176,00	79	0,0020	179,00
37	0,0109	180,00	80	0,0080	183,64
38	0,0529	165,00	81	0,0072	193,33
39	36,5509	104,76	82	0,0006	213,33
40	8,8120	104,17	83	0,1906	76,67
41	0,8757	108,33	84	0,0016	213,33
42	0,8262	116,67	85	0,0595	273,33
43	0,7799	133,33			

Keterangan :

ε_i^2 = error kuadrat (= $Y - \hat{Y}$)² (*error squares*); σ^2 = *variance* dugaan (= $\sum \varepsilon_i^2/N$) (*estimated variance*)

X_1 = peubah harga MKP (*Cajuput oil price*).

Lampiran 7. Hasil Deteksi Heteroskedastisitas Menggunakan Uji Breusch-Pagan pada Model Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

Model: $\varepsilon_i^2/\sigma^2 = \gamma + \delta X_{1i}$

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	63,05921	63,05921	3,628	0,0603
Error	83	1442,45969	17,37903		
C Total	84	1505,51890			
		Root MSE	4,16882	R ²	0,0419
		Dep Mean	1,00000	Adj R ²	0,0303
		C.V.	416,88167		

Jika *error term* ε dalam persamaan $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$ adalah *normally distributed* dan tidak terdapat heteroskedastisitas maka separuh dari RSS (*regression sum of squares*) model persamaan: $\varepsilon_i^2/\sigma^2 = \gamma + \delta X_{1i}$ mengikuti *Chi-square distribution* (Pindyck and Rubinfeld, 1991). Karena peubah bebas yang diduga menyebabkan heteroskedastisitas adalah peubah bebas X_1 , maka hanya peubah bebas X_1 yang diuji. Hipotesis: H0: *error variances* bersifat homoskedastis, H1: *error variances* bersifat heteroskedastis. Dari hasil analisis *variance* diketahui RSS = 63,05921 dan untuk *individual* RSS adalah $RSS/85 = 0,74187$ sehingga $RSS/2 = 0,74187/2 = 0,37094$. Nilai *chi-square* tabel untuk derajat bebas satu pada taraf 5% adalah 3,84. Dengan demikian, terima H0: *error variances* bersifat homoskedastis dan menolak H1: *error variances* bersifat heteroskedastis.

Lampiran 8. Data Peubah untuk Mendeteksi Heteroskedastisitas Menggunakan Uji White pada Model Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat

No.	ϵ_i^2	X_{1i}	No.	ϵ_i^2	X_{1i}
1	156551441,08	104,17	44	3265406,81	116,67
2	15557286,87	108,33	45	66246,01	170,00
3	162020168,58	116,67	46	71332,84	163,64
4	18165021,90	126,67	47	72,07	183,33
5	22887402,31	85,00	48	36365,73	225,00
6	335972,48	91,67	49	1236076,26	283,33
7	16,59	100,00	50	5006992,07	104,76
8	1708337,01	86,67	51	1291617,48	112,50
9	762009,11	191,67	52	2989656,55	113,33
10	2322646,10	250,00	53	8631583,50	126,67
11	6170519,31	160,00	54	8789064,64	166,67
12	3043820,43	172,73	55	18510,15	163,00
13	135784,63	183,33	56	55387,35	172,73
14	765869,44	233,33	57	31748,23	193,33
15	10788700,08	106,67	58	112318,60	233,33
16	6429913,11	108,33	59	2204081,88	119,40
17	14678749,86	116,67	60	1755438,72	135,14
18	16666008,81	133,33	61	1585778,56	150,00
19	155721,79	167,00	62	3039814,92	112,50
20	284975,15	174,55	63	5718247,14	116,67
21	418691,39	176,67	64	11260939,49	123,33
22	1913,51	216,67	65	15228743,97	133,33
23	5004,57	90,00	66	118369,03	175,00
24	740234,24	91,67	67	6048,55	181,82
25	3653757,06	93,33	68	1753010,42	280,00
26	523775,95	156,67	69	58867,86	200,00
27	907474,39	162,50	70	107173,08	200,00
28	371,99	180,00	71	279290,76	213,33
29	88430,70	200,00	72	635771,81	260,00
30	203124,18	240,00	73	1160484,80	93,00
31	12175752,51	105,24	74	1667934,37	108,33
32	10226888,47	111,67	75	9323917,21	120,00
33	20151680,63	113,33	76	13806666,77	123,33
34	17085896,65	120,00	77	15683017,71	130,00
35	16666008,81	133,33	78	14832478,31	146,67
36	56939,03	176,00	79	34827,02	179,00
37	192973,07	180,00	80	141570,01	183,64
38	939507,60	165,00	81	128293,15	193,33
39	649351134,71	104,76	82	10306,38	213,33
40	156551441,08	104,17	83	3386938,43	76,67
41	15557286,87	108,33	84	28385,40	213,33
42	14678749,86	116,67	85	1057729,29	273,33
43	13856279,13	133,33			

Keterangan (Remark):

$\epsilon_i^2 = \text{error kuadrat} (=Y - \hat{Y})^2$ (*error squares*).

$X_1 =$ peubah harga MKP (*Cajuput oil price*).

Lampiran 9. Hasil Deteksi Heteroskedastisitas Menggunakan Uji White pada Model Permintaan Minyak Kayu Putih oleh Rumah Tangga di Sukabumi, Jawa Barat.

Model: $\varepsilon_i^2 = \alpha + \omega X_i$

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	1,990264E16	1,990264E16	3,628	0,0603
Error	83	4,552666E17	5,4851405E15		
C Total	84	4,751693E17			
		Root MSE	74061734,5719	R ²	0,0419
		Dep Mean	17765649,2277	Adj R ²	0,0303
		C.V.	416,8817		

Uji White didasarkan pada fakta bahwa ketika terdapat homoskedastisitas, maka N (=jumlah contoh) dikalikan R² dari model persamaan $\varepsilon_i^2 = \alpha + \omega X_i$ akan mengikuti *Chi-square distribution* atau $NR^2 \approx \chi^2$ (Pindyck and Rubinfeld, 1991). Karena peubah bebas yang diduga menyebabkan heteroskedastisitas adalah peubah bebas X_i, maka hanya peubah bebas X_i yang diuji. Hipotesis: H0: *error variances* bersifat homoskedastis dan H1: *error variances* bersifat heteroskedastis. Dari analisis *variance* diketahui bahwa R² = 0,0419 dan dengan N = 85, maka NR² = 3,5615. Nilai χ^2 tabel untuk derajat bebas satu pada taraf 5% adalah 3,84. Dengan demikian, terima H0: *error variances* bersifat homoskedastis dan menolak H1: *error variances* bersifat heteroskedastis.