

EVALUASI PERKEMBANGAN PENERIMAAN MINYAK SAWIT MELALUI HARGA BAYANGANNYA

Lalang Buana

ABSTRAK

Harga bayangan minyak sawit mentah didefinisikan sebagai harga terendah dari campuran minyak dengan komposisi asam lemak yang sama seperti minyak sawit. Premium didefinisikan sebagai perbedaan harga aktual dengan harga bayangan. Dalam kajian ini, premium digunakan sebagai indikator penerimaan masyarakat dunia terhadap minyak sawit. Kajian ini mendapatkan bahwa dalam periode 1988-1999, penerimaan masyarakat dunia terhadap minyak sawit cenderung membaik yang ditunjukkan oleh premium yang meningkat dengan laju sekitar US \$ 9,9/ton/tahun. Pada 1997, terjadi kenaikan premium yang cukup besar yang disebabkan oleh berbagai temuan tentang keunggulan nutrisi minyak sawit dan kelemahan minyak lainnya serta dihentikannya kampanye anti minyak sawit. Namun pada 1996-1997 dan 1998-1999, terjadi penurunan premium yang besar disebabkan oleh isu pembakaran hutan. Isu ini dapat menurunkan penerimaan dunia terhadap minyak sawit dan menurunkan harga minyak sawit dengan US \$50/ton. Oleh sebab itu, pengembangan kultur teknis dan teknologi industri yang ramah lingkungan serta promosinya adalah sama pentingnya dengan eksplorasi keunggulan nutrisi minyak sawit dan usaha-usaha penurunan biaya produksi.

Kata kunci: Harga bayangan, minyak sawit mentah, *linear programming*

PENDAHULUAN

Dalam perdagangan minyak hayati dikenal beberapa minyak utama yaitu minyak kedelai, minyak biji bunga matahari, minyak sawit, minyak kacang tanah, minyak biji lobak, minyak jagung, minyak inti sawit, minyak kelapa, *lard*, minyak ikan, minyak linseed, castor, dan *tallow*. Gunstone *et al.* (5) menyatakan bahwa secara kimia, semua minyak adalah trigliserida dengan asam lemak terikat pada lengan-lengannya. Asam lemak pada minyak hayati umumnya adalah palmitat, oleat, linoleat, linolenat, laurat, stearat dan miristat. Berdasarkan jumlah ikatan rangkapnya, asam lemak dikelompokkan menjadi asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Komposisi asam lemak menentukan sifat fisika dan kimia minyaknya.

Minyak dengan komposisi yang sama akan memiliki sifat yang relatif sama (6).

Minyak kedelai, minyak biji lobak, minyak biji bunga matahari, minyak *linseed*, dan minyak *castor* mempunyai kandungan asam lemak tak jenuh tinggi (>80%) dan asam lemak jenuh rendah (<16%). Sebaliknya, minyak sawit, minyak inti sawit, minyak kelapa dan *tallow* mengandung asam lemak jenuh lebih dari 50% dan asam lemak tak jenuh kurang dari 45%. CPO, mengandung 50% asam lemak jenuh dan 44,7% asam lemak tak jenuh (5). Secara matematis, minyak dengan komposisi asam lemak jenuh dan tak jenuh sama dengan CPO dapat dibuat dari berbagai campuran beberapa jenis minyak.

Harga merupakan cerminan apresiasi masyarakat terhadap suatu barang. Apabila apresiasi masyarakat terhadap suatu

produk tinggi, baik karena mutu, karena kelangkaan maupun karena *trendy* maka harga produk tersebut akan relatif tinggi. Fry (2,3) menunjukkan bahwa berdasarkan harga riil (*real price*), apresiasi terhadap minyak sawit cenderung turun dengan laju 3,0%/tahun yang lebih besar dari penurunan minyak kelapa (2,9%) dan lebih kecil dari penurunan minyak kedelai (3,1%). Perbandingan perubahan apresiasi minyak sawit secara langsung dengan minyak kedelai atau minyak kelapa adalah kurang tepat karena masing-masing mempunyai kekhasan yang dihasilkan oleh komposisi asam lemak yang spesifik.

Kajian ini bertujuan mengevaluasi perubahan penerimaan masyarakat dunia terhadap minyak sawit. Dalam kajian ini, perubahan apresiasi minyak sawit diukur dengan menggunakan harga campuran minyak dengan komposisi asam lemak jenuh dan tak jenuh yang sama dengan CPO sebagai pembanding.

BAHAN DAN METODE

Minyak dengan komposisi asam lemak jenuh dan tak jenuh serupa CPO dapat dibuat dari campuran minyak biji lobak, minyak ikan dan *tallow* dengan perbandingan 0,0455 : 0,089 : 0,866 atau campuran minyak ikan, minyak *linseed* dan *tallow* dengan perbandingan 0,089 : 0,046 : 0,865 atau campuran minyak-minyak lain. Apabila komposisi merupakan satu-satunya kriteria penilaian masyarakat terhadap minyak, maka harga terendah minyak campuran serupa CPO merupakan harga patokan untuk menilai apresiasi pasar terhadap CPO.

Harga bayangan (*shadow price*) didefinisikan sebagai harga nilai produk sebe-

narnya apabila tidak ada intervensi dari luar baik berupa subsidi maupun pajak (7). Grizzell (4) dalam kasus perencanaan pemasaran promosi kesehatan (*Health Promotion Marketing Plans*) menggunakan terminologi *shadow price* untuk biaya minimum yang dapat dicapai dalam pemasaran promosi kesehatan. Analog dengan kasus Grizzell, harga bayangan CPO didefinisikan sebagai harga terendah minyak atau campuran minyak yang memiliki komposisi yang sama dengan CPO.

Perbedaan harga aktual dan harga bayangan CPO didefinisikan sebagai premium CPO. Premium CPO dapat berubah-ubah tergantung dari penerimaan konsumen terhadap minyak sawit dan atau terhadap produk minyak lain. Temuan-temuan tentang keunggulan nutrisi akan menambah apresiasi masyarakat terhadap minyak sawit sehingga menaikkan premium sedangkan temuan-temuan yang bersifat negatif akan menurunkan premium. Dalam kajian ini, premium CPO digunakan sebagai indikator penerimaan masyarakat terhadap CPO.

Data yang digunakan adalah harga tahunan 1988-1999 di pasar Rotterdam dari 13 jenis minyak utama yaitu minyak kedelai, lobak, biji bunga matahari, sawit, jagung, inti sawit, minyak kelapa, kacang tanah, *lard*, ikan, *linseed*, *castor*, dan *tallow* yang dikutip dari *Oil World*. Dalam kajian ini jenis minyak tersebut dikodekan berturut-turut dengan Soy, Rap, Sunf CPO, Corn, PKO, CNO, Gro, Lard, Fish, Lin, Cas dan Tall. Komposisi asam lemak jenuh dan tak jenuh dikutip dari Gunstone *et al* (5).

Harga bayangan ditetapkan menggunakan program linier (*linear programming*) dengan tujuan meminimumkan harga bayangan CPO yang dikodekan dengan PCPOS.

$$PCPOS = \alpha_1 PSoy + \alpha_2 PGro + \alpha_3 PSunf + \alpha_4 PRap + \alpha_5 PCorn + \alpha_6 PPKO + \alpha_7 PCNO + \alpha_8 PLard + \alpha_9 PFish + \alpha_{10} PLin + \alpha_{11} PCas + \alpha_{12} PTall + \alpha_{13} PCPO \dots [1]$$

Dengan syarat

1. $\sum_{i=1}^{13} \alpha_i = 1, 0 \leq \alpha_i \leq 1$
2. $\alpha_1 USoy + \alpha_2 UGro + \alpha_3 USunF + \alpha_4 URap + \alpha_5 UCorN + \alpha_6 UPKO + \alpha_7 UCNO + \alpha_8 ULar + \alpha_9 UFisH + \alpha_{10} ULin + \alpha_{11} UCas + \alpha_{12} UTall + \alpha_{13} UCPO = 50,1\%$
3. $\alpha_1 SSoy + \alpha_2 SGro + \alpha_3 SSun + \alpha_4 SRap + \alpha_5 SCor + \alpha_6 SPKO + \alpha_7 SCNO + \alpha_8 SLar + \alpha_9 SFis + \alpha_{10} SLin + \alpha_{11} SCas + \alpha_{12} STall + \alpha_{13} SCPO = 44,7\%$
4. $\alpha_1 LSoy + \alpha_2 LGro + \alpha_3 LSun + \alpha_4 LRap + \alpha_5 LCor + \alpha_6 LPKO + \alpha_7 LCNO + \alpha_8 LLar + \alpha_9 LFis + \alpha_{10} LLin + \alpha_{11} LCas + \alpha_{12} LTall + \alpha_{13} LCPO = 5,2\%$

Adapun 50,1%, 44,7% dan 5,2% berturut-turut merupakan kandungan asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh dan asam lemak lainnya dalam CPO. α_i adalah

konstanta ($0 \leq \alpha_i \leq 1, \sum_{i=1}^{13} \alpha_i = 1$), PSoy,

PGro, PSunf, PRap, PCorn, PPKO, PCNO, PLard, PFish, PLin, PCas, Ttall dan PCPO berturut-turut adalah harga minyak kedelai, kacang tanah, biji bunga matahari, lobak, jagung, inti sawit, kelapa, lard, ikan, linseed, castor, tallow dan sawit. Huruf U, S dan L di depan nama jenis minyak menunjukkan kandungan asam lemak tak jenuh, jenuh dan asam lemak lain-lain dari minyaknya. USoy misalnya, adalah kandungan asam lemak tak jenuh dari Soy, SSoy adalah kandungan asam lemak jenuh dari Soy dan LSoy adalah kandungan asam lemak lain-lain dalam Soy.

Dengan tujuan dan persyaratan di atas, maka PCPOS minimum tertinggi adalah sama dengan PCPO. PCPOS = PCPO menunjukkan bahwa campuran minyak serupa CPO dengan harga lebih rendah dari harga CPO tidak dapat dibentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi asam lemak jenuh dan tak jenuh dalam minyak yang dikaji disajikan pada Tabel 1, sedangkan harga minyak 1988-1999 disajikan pada Tabel 2. Komposisi asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh CPO sangat mirip dengan tallow sehingga diperkirakan harga tallow akan sangat menentukan harga bayangan CPO. Sumber-sumber asam lemak tak jenuh yang murah adalah linseed dan minyak ikan sehingga selain tallow, harga minyak linseed dan minyak ikan juga akan menentukan harga bayangan CPO.

Analisis pemrograman linier berhasil menformulasikan campuran yang menghasilkan minyak dengan komposisi asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh dan asam lemak lain sama seperti CPO dengan harga (PCPOS) yang lebih rendah dari harga CPO (PCPO) seperti disajikan pada Tabel 3. Seperti diperkirakan, analisis pemrograman linear menunjukkan bahwa tallow sangat menentukan komposisi minyak bayangan. Dalam periode yang dikaji, harga bayangan CPO lebih rendah dari harga aktualnya kecuali periode 1989-1991. Nilai CV pada Tabel 2 menunjukkan bahwa harga CPO termasuk yang paling fluktuatif setelah minyak ikan. Keadaan demikian menyebabkan premium CPO lebih fluktuatif daripada premium minyak lainnya seperti minyak kedelai. Hal ini mungkin disebabkan dalam kelangkaan minyak yang membuat harga naik, minyak

sawit merupakan minyak yang paling dapat diandalkan ketersediaannya sehingga harga minyak sawit naik lebih tajam dibandingkan dengan minyak lainnya. Oleh sebab itu, kenaikan premium pada situasi demikian lebih disebabkan apresiasi karena konsistensi produksi.

Tabel 1. Komposisi asam lemak dan harga berbagai minyak (1988-1999)

No	Jenis minyak	Komposisi (%)		
		Jenuh	Tak jenuh	Lain ²
1	Kedelai (Soy)	16,0	84,0	0,0
2	Kacang tanah (Gro)	16,7	79,0	4,3
3	Biji bunga matahari (Sunf)	9,0	91,0	0,0
4	Lobak (Rap)	9,2	90,0	0,8
5	Jagung (Corn)	14,0	86,0	0,0
6	Inti sawit (PKO)	85,2	14,0	0,8
7	Minyak kelapa (CNO)	91,5	8,0	0,5
8	Lard (Lard)	42,0	15,5	42,5
9	Ikan (Fish)	23,0	19,2	57,8
10	Linseed (Lin)	10,0	89,0	1,0
11	Castor (Cast)	2,0	97,0	1,0
12	Tallow (Tall)	55,0	45,0	0,0
13	Sawit (CPO)	50,1	44,7	5,2

Sumber: Gunstone (1997), Oil World (1994, 2000)

Pada 1992-1993, harga minyak pada umumnya naik kecuali harga CPO (Tabel 2) sehingga premium CPO turun. Keadaan ini disebabkan oleh kampanye anti minyak sawit dengan menyatakan bahwa minyak sawit bukanlah minyak yang sehat. Kampanye tersebut menyebabkan penurunan apresiasi masyarakat dunia terhadap minyak sawit yang ditunjukkan oleh turunnya premium minyak sawit.

Perubahan premium CPO menunjukkan *trend* naik dengan laju sekitar \$9,9/th yang menunjukkan bahwa penerimaan pasar terhadap CPO cenderung semakin baik (Gambar 1). Pada 1988 dan 1992 premium yang diperoleh CPO adalah sekitar \$29 dan \$26/ton sedangkan pada 1989-1991 CPO tidak mendapat premium. Pada 1993-1994 premium CPO naik cukup

tajam. Lonjakan pada 1993-1994 terutama disebabkan oleh lonjakan harga pada CPO dari 378 dolar pada tahun 1993 menjadi 528 dolar pada 1994 (40%) yang jauh lebih tinggi dibanding dengan lonjakan pada minyak lainnya termasuk minyak kacang tanah (38%), *tallow* (23%), linseed (4%) sedangkan minyak ikan turun 10%.

Kenaikan lain yang perlu mendapat perhatian adalah pada 1997-1998. Dalam tahun tersebut kenaikan premium CPO sangat besar sedangkan premium minyak kedelai justru turun (Gambar 1). Kenaikan premium ini menunjukkan bahwa pada tahun tersebut, CPO mendapat penghargaan yang lebih tinggi yang karena banyak temuan tentang keunggulan nutrisi minyak sawit dan/atau kelemahan minyak lain terutama dalam kegunaannya untuk minyak-minyak padat seperti margarin (1).

Dalam 1996-1997 dan 1998-1999 ada penurunan premium yang cukup besar. Penurunan ini perlu diwaspadai karena pada dua tahun tersebut, premium yang diperoleh oleh minyak kedelai justru naik cukup tajam (Gambar 1). Isu negatif yang berkembang pada tahun-tahun tersebut adalah isu perusakan lingkungan oleh perkebunan kelapa sawit di Indonesia baik karena konversi hutan ke perkebunan maupun karena pembakaran dalam kegiatan perluasan dan peremajaan. Apabila isu-isu negatif dibiarkan terus berkembang sehingga penerimaan masyarakat dunia terhadap minyak sawit turun sampai seperti pada 1992, maka harga CPO dikhawatirkan akan turun dengan \$50 /ton. Oleh sebab itu, pengembangan kultur teknis dan teknologi industri yang ramah lingkungan serta promosinya adalah sama pentingnya dengan eksplorasi keunggulan nutrisi minyak sawit dan usaha-usaha penurunan biaya produksi.

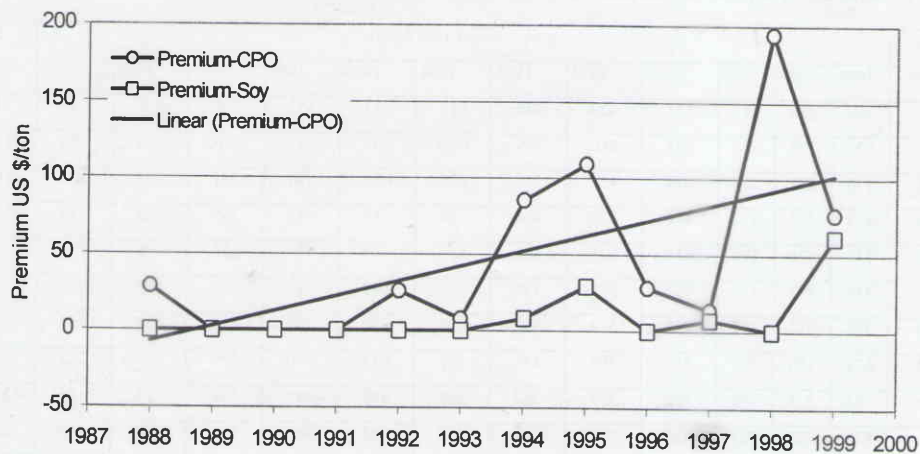
Tabel 2. Harga minyak hayati utama 1988-1999

Jenis minyak	Harga minyak (US \$/ton)												CV
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Soy	463	432	447	454	429	480	616	625	552	565	626	546	14.9%
Gro	590	775	964	895	610	739	1023	991	897	1010	909	788	17.5%
Sunf	476	482	489	474	452	540	636	693	576	581	728	507	16.6%
Rape	427	413	422	414	420	466	616	614	555	565	628	423	18.2%
Corn	533	476	588	636	541	506	636	600	573	559	676	557	10.0%
PKO	539	472	334	417	571	437	629	677	728	652	687	694	22.6%
CNO	565	517	337	433	578	450	608	670	752	657	658	737	21.9%
Lard	671	559	387	417	505	456	552	642	580	575	458	333	20.2%
Fish	354	221	250	326	373	362	325	457	445	548	727	314	35.3%
Lin	522	757	709	439	397	448	517	658	566	571	708	512	20.7%
Cas	1066	1114	970	785	761	810	860	912	835	832	1061	1069	13.8%
Tall	413	366	348	351	366	367	451	521	506	529	466	361	16.8%
CPO	437	350	290	339	394	378	528	628	531	546	671	436	26.0%

Sumber: Oil World (1995, 1996, 1999)

Tabel 3. Campuran minyak yang menghasilkan produk serupa CPO dan harga bayangan CPO

Jenis	Harga bayangan (US\$/ton)											
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PCPO	437	350	290	339	394	378	528	628	531	546	671	436
PCPOS	408	350	290	339	368	370	443	519	503	532	477	360
Premium	25	0	0	0	26	8	85	109	28	14	194	76
Komposisi (%)												
Soy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sunf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rap	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	7,3	4,5
Corn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	4,9	0,0	0,0
PKO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CNO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0
Fish	8,9	0,0	0,0	0,0	8,9	8,9	8,9	9,0	8,9	9,0	0,0	8,9
Lin	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tall	86,6	0,0	0,0	0,0	86,5	86,5	86,5	86,1	86,6	86,1	80,6	86,6
CPO	0,0	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Gambar 1. Perkembangan harga bayangan dan harga aktual CPO

Fry (2,3) mendapatkan bahwa dengan menggunakan harga riil, sejak 1955 CPO telah *overvalued* dalam pengertian harga yang terbentuk lebih tinggi dari estimasi harga riilnya. Di satu sisi, kajian ini mendapatkan hasil yang serupa yaitu bahwa harga aktual CPO lebih tinggi dari harga bayangannya. Di sisi lain, kajian ini mendapatkan hasil yang seperti bertentangan. Fry menunjukkan bahwa berdasarkan harga riil, harga CPO cenderung turun dengan laju 2,9%/tahun sedangkan kajian ini mendapatkan bahwa apresiasi masyarakat terhadap minyak sawit meningkat karena premiumnya naik kecuali untuk lima tahun terakhir. Dua temuan ini sebenarnya tidak bertentangan tetapi saling melengkapi karena kajian ini menunjukkan kenaikan apresiasi minyak sawit relatif terhadap minyak-minyak lain sedangkan Fry membandingkannya berdasarkan terhadap minyak sawit itu sendiri.

KESIMPULAN

Dalam periode 1988-1999, penerimaan pasar dunia terhadap CPO cenderung membaik yang ditunjukkan oleh harga bayangan CPO yang lebih rendah dari harga aktual. Secara umum dalam periode 1988-1999, premium CPO naik dengan \$9,9/th.

Kenaikan premium dalam 1992-1994 diduga disebabkan oleh berbagai temuan tentang keunggulan nutrisi minyak sawit dan atau kelemahan minyak lainnya serta dihentikannya promosi anti minyak sawit.

Penurunan premium CPO pada 1996-1997 dan 1998-1999 diduga disebabkan oleh isu pembakaran hutan baik dalam perluasan maupun peremajaan. Isu tersebut menyebabkan berkurangnya penerimaan dunia terhadap minyak sawit dan dapat menurunkan harga CPO dengan \$50/ton. Oleh sebab itu, pengembangan kultur teknis dan teknologi industri yang ramah lingkungan serta promosinya perlu lebih intensif dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. ENIG, M. G. 1998. Palm oil and the anti-tropical oil campaign: Good news towards countering a decade's worth of damage. Proceeding 1998 International Oil Palm Conference. Bali-Sept. 23-25.
2. FRY, J. 1998. Implication of recent developments in Asian economics and the global economy for the palm oil industry. Proceeding 1998 International Oil Palm Conference. Bali-Sept. 23-25.
3. ———. 1999. Competitive analysis of Asian Vegetable oil Producers: The impact of Asian flu on costs and prices. The 5th Annual Asia Edible Oil Markets 1999 conference. March implication of recent developments in Asian economics and the global economy for the palm oil industry. Singapore 11-12 March.
4. GRIZZELL, J. 1996. Optimal health promotion marketing with linear programming. [Internet grizzell@cyberg8t.com](mailto:grizzell@cyberg8t.com)
5. GUNSTONE, F. D., HARDWOOD, J. L., PADLEY, F. B. 1994. The Lipid Handbook. 2nd Ed. Chapman & Hall. London.
6. HARYATI, T. 1999. Development and application of differential scanning calorimetric for physical and chemical analyses. PhD Thesis, Universiti Putra Malaysia.
7. OFFICE of MANAGEMENT and BUDGET. 1996. Economic analysis of federal regulation under executive order 12866. [Internet White House Web Master](#).

Evaluation on palm oil acceptance through its shadow price

Lalang Buana

Abstract

Shadow price of palm oil is defined as the the lowest price of oil mix with similar fatty acid composition to palm oil. Premium is defined as the difference of the actual price from the shadow price. In this study, premium is used as the indicator to the world acceptance to palm oil. This study finds that during 1988-1999, the world acceptance to palm oil increased as indicated by premium increase with a rate of \$9.9/ton/year. In 1997, the premium increased sizeably due to some discoveries on the nutritional advantages of palm oil and disadvantages of other oils as well as the cease of anti palm oil campaign. Within 1996-1997 and 1998-1999, however, the CPO premium declined due to the issue of forest burning. Such issue may reduce the world acceptance to palm oil and cut down the palm oil price by \$ 50/ton. Because of that, the development of environmental friendly cultivation technique, industrial technology and their promotion are just as important as the exploration on the nutritional advantage of palm oil and the cost reduction efforts.

Key words: Shadow price, crude palm oil, linear programing

Introduction

Among the most frequently traded oils in the world are soybean oil, sunflower seed oil, palm oil, ground nut oil, rapeseed oil, corn oil, palm kernel oil, coconut oil, lard, fish oil, linseed oil, castor oil and tallow. Gunstone *et al.* (5) stated that chemically, all oil are triglyceride with fatty acids attached to its arms. Fatty acids found in non-petroleum oils are palmitic, oleic, linoleic, linolenic, lauric, stearic and miristic acids. Based on its double bond number, fatty acid can be classified into saturated and unsaturated fatty acids. Fatty acid composition determines the physical and chemical properties of the oil. Oils with the same composition have the same properties (6).

Soybean oil, rapeseed oil, sunflower seed oil, linseed oil and castor oil have a high unsaturated fatty acid content (>80%) and low saturated fatty acid content (<16%). On the contrary, palm oil, palm kernel oil, coconut oil, and tallow contain more than 50% saturated fatty acid and less than 45% unsaturated fatty acids. Crude palm oil (CPO) contains 50% saturated fatty acids and 44,7% unsaturated fatty acids (5). Mathematically, oil mix with exactly the same saturated and unsaturated fatty acid composition as CPO can be made from blending of some oils.

Price is a reflection of people appreciation to a particular goods. When the appreciation on the goods is high either due to good quality, scarcity or trend, the price of such goods will be relatively high. Fry (2, 3) pointed out that based on the real price, appreciation on palm oil tends to decline by 3.0%/year which is larger than on coconut oil (2.9%) and slightly smaller than on soybean oil (3.1%). Direct comparison on the appreciation on palm oil

against soybean and coconut oils is rather improper because each oil has its own speciality due its specific fatty acid composition.

The objective of this study is to evaluate the change on the world appreciation to palm oil. In this study, the appreciation is measured using the price of oil mix with the same saturated and unsaturated fatty acid composition as in palm oil as the reference.

Materials and Methods

Oil with saturated and unsaturated fatty acid composition similar to palm oil can be made from a blend of rapeseed oil, fish oil, and tallow with composition 0.0455: 0.089: 0.866 or blend of fish oil, linseed oil and tallow with composition of 0.089 : 0.046 : 0.865 or blend of other oils. If, fatty acid composition is the only criteria of appreciation, the lowest price of oil mix may be used as reference to measure the market appreciation to CPO.

Shadow price is defined as the actual price when there is no exogenous intervention such as subsidize or duty (7). Grizzell (4) in the case of Health Promotion Marketing Plans used shadow price term for the minimum cost can be achieved in health promotion marketing. Analogous to Grizzell's case, CPO shadow price is defined as the lowest price of oil or oil mix which has fatty acid composition similar to CPO.

The difference of the actual price from the shadow price is defined as CPO premium. The premium may alter depending upon the acceptance of the consumer to palm oil or to other oils. Findings on the nutritional advantages will improve the appreciation to palm oil and increase the CPO premium whereas the findings on the

disadvantages may reduce the premium. In this study, CPO premium is used as an indicator of acceptance of palm oil.

The data used in this study are annual prices (1988-1999) of 13 major oils in Rotterdam market cited from the Oil World. The oils under study are soybean oil, sunflower seed oil, palm oil, ground nut oil, rapeseed oil, corn oil, palm kernel oil, coconut oil, lard, fish oil, linseed oil, castor oil and tallow. In this study the oils are coded respectively as Soy, Rap, Sunf CPO, Corn, PKO, CNO, Gro, Lard, Fish, Lin, Cas and Tall. Saturated and unsaturated fatty acid compositions are cited from Gunstone *et al* (5).

The shadow price is determined using linear programming with objective at minimizing the CPO shadow price coded by PCPOS.

$$PCPOS = \alpha_1 \text{ PSoy} + \alpha_2 \text{ PGro} + \alpha_3 \text{ PSunf} + \alpha_4 \text{ PRap} + \alpha_5 \text{ PCorn} + \alpha_6 \text{ PPKO} + \alpha_7 \text{ PCNO} + \alpha_8 \text{ PLard} + \alpha_9 \text{ PFish} + \alpha_{10} \text{ PLin} + \alpha_{11} \text{ PCas} + \alpha_{12} \text{ PTall} + \alpha_{13} \text{ PCPO} \dots [1]$$

Under the following conditions

1. $\sum_{i=1}^{13} \alpha_i = 1, 0 \leq \alpha_i \leq 1$
2. $\alpha_1 \text{ USoy} + \alpha_2 \text{ UGro} + \alpha_3 \text{ USunF} + \alpha_4 \text{ URap} + \alpha_5 \text{ UCorN} + \alpha_6 \text{ UPKO} + \alpha_7 \text{ UCNO} + \alpha_8 \text{ ULar} + \alpha_9 \text{ UFiSh} + \alpha_{10} \text{ ULin} + \alpha_{11} \text{ UCas} + \alpha_{12} \text{ UTall} + \alpha_{13} \text{ UCPO} = 50.1\%$
3. $\alpha_1 \text{ SSoy} + \alpha_2 \text{ SGro} + \alpha_3 \text{ SSun} + \alpha_4 \text{ SRap} + \alpha_5 \text{ SCor} + \alpha_6 \text{ SPKO} + \alpha_7 \text{ SCNO} + \alpha_8 \text{ SLar} + \alpha_9 \text{ SFis} + \alpha_{10} \text{ SLin} + \alpha_{11} \text{ SCas} + \alpha_{12} \text{ STall} + \alpha_{13} \text{ SCPO} = 44.7\%$
4. $\alpha_1 \text{ LSoy} + \alpha_2 \text{ LGro} + \alpha_3 \text{ LSun} + \alpha_4 \text{ LRap} + \alpha_5 \text{ LCor} + \alpha_6 \text{ LPKO} + \alpha_7 \text{ LCNO} + \alpha_8 \text{ LLar} + \alpha_9 \text{ LFis} + \alpha_{10} \text{ LLin} + \alpha_{11} \text{ LCas} + \alpha_{12} \text{ LTall} + \alpha_{13} \text{ LCPO} = 5.2\%$

Where 50.1%, 44.7% and 5.2% are saturated fatty acid, unsaturated fatty acid and other fatty acid contents respectively. α_i is

a constant ($0 \leq \alpha_i \leq 1, \sum_{i=1}^{13} \alpha_i = 1$), PSoy,

PGro, PSunf, PRap, PCorn, PPKO, PCNO, PLard, PFish, PLin, PCas, Ttall and PCPO are respectively the price of soybean, groundnut, sunflower seed, rapeseed, corn, palm kernel, coconut oils, lard, fish, linseed, castor oils and tallow. The letter U, S and L prefixing the name of oils indicate unsaturated, saturated and other fatty acids. USoy for example is the unsaturated fatty acid content of soybean oil whilst SSoy is the saturated and LSoy is other fatty acids is soybean oil.

With the objective and condition above, the highest minimum PCPOS is equal to PCPO. PCPOS=PCPO indicates that oil mix similar to CPO with a lower price can not be made.

Results and Discussions

The saturated and unsaturated fatty acid composition in the oil under study are presented in Table 1 whilst their 1988-1999 price in Table 2. The saturated and unsaturated fatty acid composition of CPO is so similar to tallow that the price of tallow is expected to determine the CPO shadow price. The source of inexpensive saturated fatty acid are linseed and fish oils. Therefore, beside tallow, the price of linseed and fish oil will also determine the CPO shadow price.

Linear programming analysis has succeeded in formulating oil mixes that have similar saturated, unsaturated and other fatty acid composition to CPO and cheaper than CPO. The CPO shadow price is named PCPOS and presented in Table 3.

As expected, linear programming analysis reveals that tallow plays an important role in composing the oil mix. Within the period under study, the CPO shadow price is lower than the actual except during 1989-1991. The CV in Table 2 indicates that the CPO price is among the most fluctuate one after fish oil causing the CPO premium to fluctuate wider than do the other oils such as soybean oil. During supply deficit periode that raises the oil prices, palm oil is among the most reliable source so that CPO price increases steeper than other oils do. Therefore, under such situation, the increase in premium is due to a more consistent production.

Table 1. Fatty acid composition of oils and their prices 1988-1999

No	Oil Type	Composition (%)		
		Saturated	Unsaturated	Others
1	Soybean (Soy)	16.0	84.0	0.0
2	Groundnut (Gro)	16.7	79.0	4.3
3	Sunflower seed (Sunf)	9.0	91.0	0.0
4	Rapeseed (Rap)	9.2	90.0	0.8
5	Corn (Corn)	14.0	86.0	0.0
6	Palm kernel (PKO)	85.2	14.0	0.8
7	Coconut (CNO)	91.5	8.0	0.5
8	Lard (Lard)	42.0	15.5	42.5
9	Fish (Fish)	23.0	19.2	57.8
10	Linseed (Lin)	10.0	89.0	1.0
11	Castor (Cast)	2.0	97.0	1.0
12	Tallow (Tall)	55.0	45.0	0.0
13	Palm (CPO)	50.1	44.7	5.2

Source: Gunstone (1997), Oil World (1994, 2000)

In 1992-1993, the oil prices increased except CPO (Table 2) so that CPO premium declined. Such condition was due to anti-palm oil campaign agitating that palm oil is not a healthy oil. Such campaign depreciated the palm oil which was indicated by a decline in palm oil premium.

The change of CPO premium shows an upward trend with a rate of \$9.9/y indi-

cating that CPO acceptance tends to be better (Figure 1). In 1988 and 1992, the CPO premium was around \$29 and \$26/ton whilst during 1989-1991 was nil. During 1993-1994 the premium jumped sizeably. The jump in that year was due to the jump of CPO from \$378/ton in 1993 to \$528/ton in 1994 (40%) which was much larger than the jump of other oils including groundnut oil (38%), tallow (23%) and linseed (4%) whilst fish oil declined by 10%.

Other premium increase to examine is the one in 1997-1998. Within that years, the increase was extremely large whilst premium of soybean declined (Figure 1). Such increase indicates that within that year, CPO gained a higher appreciation due to the findings on the nutritional advantages of palm oil and/or disadvantages of other oils specifically on its use as solid fat like margarine (1).

Within 1996-1997 and 1998-1999, there were some CPO premium declines. Such declines need a close attention because in those years, the soybean premium incline considerably (Figure 1). The negative issue spreaded in those years was the issue of forest burning either for oil palm expansion or replanting. If such issue continue, the world acceptance to palm oil will decline to that as in 1992 and the palm oil price may be deducted by \$50/ton. Therefore, the development of environmental-friendly cultivation technique and processing technology and their promotion are just as important as the exploration upon the nutritional advantages of palm oil and the effort to cut down the production cost.

Table 2. Price of the major oils 1988-1999

Oil Type	Oil Price (US \$/ton)												CV
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Soy	463	432	447	454	429	480	616	625	552	565	626	546	14.9%
Gro	590	775	964	895	610	739	1023	991	897	1010	909	788	17.5%
Sunf	476	482	489	474	452	540	636	693	576	581	728	507	16.6%
Rape	427	413	422	414	420	466	616	614	555	565	628	423	18.2%
Corn	533	476	588	636	541	506	636	600	573	559	676	557	10.0%
PKO	539	472	334	417	571	437	629	677	728	652	687	694	22.6%
CNO	565	517	337	433	578	450	608	670	752	657	658	737	21.9%
Lard	671	559	387	417	505	456	552	642	580	575	458	333	20.2%
Fish	354	221	250	326	373	362	325	457	445	548	727	314	35.3%
Lin	522	757	709	439	397	448	517	658	566	571	708	512	20.7%
Cas	1066	1114	970	785	761	810	860	912	835	832	1061	1069	13.8%
Tall	413	366	348	351	366	367	451	521	506	529	466	361	16.8%
CPO	437	350	290	339	394	378	528	628	531	546	671	436	26.0%

Source: Oil World (1995, 1996, 1999)

Table 3. Oil mix with similar fatty acid composition to CPO and CPO shadow price

Type	Shadow price (US\$/ton)											
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PCPO	437	350	290	339	394	378	528	628	531	546	671	436
PCPOS	408	350	290	339	368	370	443	519	503	532	477	360
Premium	25	0	0	0	26	8	85	109	28	14	194	76
Type	Composition (%)											
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Soy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sunf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rap	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	7,3	4,5
Corn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	4,9	0,0	0,0
PKO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CNO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lard	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0
Fish	8,9	0,0	0,0	0,0	8,9	8,9	8,9	9,0	8,9	9,0	0,0	8,9
Lin	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tall	86,6	0,0	0,0	0,0	86,5	86,5	86,5	86,1	86,6	86,1	80,6	86,6
CPO	0,0	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

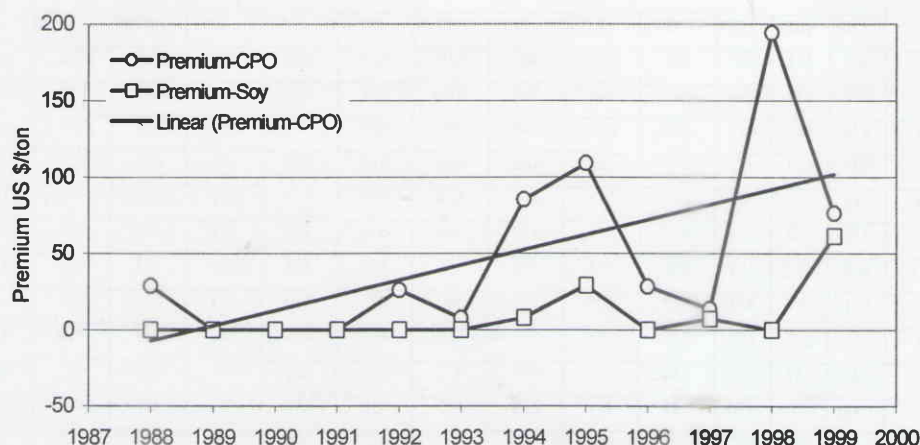


Figure 1. Development of CPO shadow and actual prices

Fry (2,3) found that using the real price, the CPO had been under valued since 1955 in the sense that the actual price was larger than estimated real price. In one side, this study finds a similar result i.e. the actual CPO price is larger than the shadow price. In other side they seem to be contradicted. Fry showed that using real price, the CPO price declines by 2.9%/year whilst this study found that appreciation to palm oil increases except for the last five years. These two findings actually are not contradicted because this study compares the palm oil acceptance with other oil as reference whilst Fry compared with palm oil itself.

Conclusions

During 1988-1999, the world acceptance to CPO tends to be better CPO indicated by the lower CPO shadow prices than the actual prices. In general during such period, CPO premium increased by \$9.9/y.

The premium raise in 1992-1994 was attributed to some findings in the nutritional advantages of palm oil and disadvantages of other oils and the cease of anti palm oil campaign.

Within 1996-1997 and 1998-1999, the CPO premium declined due to the issue of forest burning either on oil palm expansion or replanting. Such issue may cause the world acceptance to palm oil to decline and the palm oil price may be deducted by \$ 50/ton. Therefore, the development of environmental friendly cultivation technique and industry as well as their promotion must be done more intensively.

References

1. ENIG, M. G. 1998. Palm oil and the anti-tropical oil campaign: Good news towards countering a decade's worth of damage. Proceeding 1998 International Oil Palm Conference. Bali-Sept. 23-25.

2. FRY, J. 1998. Implication of recent developments in Asian economics and the global economy for the palm oil industry. Proceeding 1998 International Oil Palm Conference. Bali-Sept. 23-25.
3. _____. 1999. Competitive analysis of Asian Vegetable oil Producers: The impact of Asian flu on costs and prices. The 5th Annual Asia Edible Oil Markets 1999 conference. March implication of recent developments in Asian economics and the global economy for the palm oil industry. Singapore 11-12 March.
4. GRIZZELL, J. 1996. Optimal health promotion marketing with linear programming. Internet grizzell@cyberg8t.com
5. GUNSTONE, F. D., HARDWOOD, J. L., PADLEY, F. B. 1994. The Lipid Handbook. 2nd Ed. Chapman & Hall. London.
6. HARYATI, T. 1999. Development and application of differential scanning calorimetric for physical and chemical analyses. PhD Thesis, Universiti Putra Malaysia.
7. OFFICE of MANAGEMENT and BUDGET. 1996. Economic analysis of federal regulation under executive order 12866. Internet White House Web Master.

ooOoo