

Investigación e innovación en la producción de semillas de palma de aceite en Indonesia

Research and innovation in oil palm seed production in Indonesia

AUTOR



Tony Liwang

División de Producción de Plantas,
PT Smart Tbk. Indonesia
liwang@cbn.net.id

Palabras CLAVE

Semillas de palma de aceite,
producción de semillas en Indonesia,
agroindustria de la palma de aceite

Oil palm seeds, seed production in
Indonesia, oil palm agro-industry

Resumen

La superficie cultivada con palma de aceite en Indonesia ha venido en franco crecimiento, razón por la cual ha aumentado significativamente la demanda por semillas de buena calidad. Para evitar su escasez y la incertidumbre que ésta genera, el país ha puesto en marcha una serie de estrategias que incluyen la ampliación y el enriquecimiento de los germoplasmas mediante el incremento de los productores de semillas. Sin embargo, aún falta mucho por hacer en este sentido. En el presente trabajo se plantea el estado actual de la industria indonesia de semillas, y se sugiere acometer actividades adicionales que coadyuvarán a los pequeños productores a acceder a este vital insumo, sin comprometer la calidad de su producción.

Abstract

The area under oil palm cultivation in Indonesia has been steadily increasing, and thus the demand for good quality seeds has significantly increased. To avoid the shortages and uncertainties that this generates, the country has launched a series of strategies including the expansion and enrichment of germplasm by increasing the number of seed producers. However, much remains to be done in this regard. This paper examines the current state of the Indonesian seed industry, and suggests undertaking additional activities which will help small producers to access this vital input, without compromising quality.

Introducción

Una de las agroindustrias de mayor crecimiento continuo en Indonesia es la de la palma de aceite. Durante la crisis financiera y económica de 1998 y la reciente recesión económica de 2008/2009, se convirtió en el sustento de la economía nacional, en lo fundamental por las ventajas comparativas y competitivas que tiene en ese país.

Su rápido crecimiento tuvo lugar en todos los segmentos: en las materias primas, en el sector intermedio (las plantaciones de aceite de palma y las plantas de beneficio) y en el producto final. Comparada con otras de su tipo en Indonesia, por ejemplo el café, el cacao, etc., la cadena de valor de la industria de la palma de aceite es la que se encuentra más integrada, y ello le permitió tener mayor capacidad que aquellas para enfrentar la turbulencia monetaria y económica. Además, recibe un fuerte apoyo tanto del Estado como de entidades privadas de investigación, entre las que se cuentan el Instituto Indonesio de Investigación de la Palma de Aceite (Iopri, por su sigla en inglés) y el Instituto de Investigación Smart (Smartri), entre otros. (Liwang, 2006a; 2006b).

Desarrollo de áreas cultivadas de palma de aceite y de la industria de semillas

La demanda de semillas de palma de aceite depende de las necesidades de material vegetal tanto para cultivos nuevos como para la renovación de los existentes.

En las épocas en que los precios del aceite de palma son altos, los cultivadores tienden a suspender sus planes de siembra, y por tanto la demanda de semillas generalmente depende de la siembra de nuevas áreas. La Figura 1 indica las áreas sembradas con palma de aceite, según el tipo de dueño de los cultivos, es decir, pequeños propietarios, plantaciones estatales y empresas privadas, en el periodo comprendido entre 1998 y 2007. En la última década se ha incrementado el área cultivada de los pequeños propietarios más rápido que el de las empresas privadas y las plantaciones estatales.

Debido al crecimiento acelerado de las áreas cultivadas con palma de aceite, particularmente después de 1998, la demanda de semillas de la oleaginosa aumentó de manera significativa, lo que contribuyó a la escasez que sufrió la industria de la palma de aceite en Indonesia. Por ello, el país tuvo que recurrir a la importación de materiales de Malasia, Papúa Nueva Guinea y Costa Rica.

La escasez y la incertidumbre acerca de la oferta de semillas han llevado a las compañías privadas de palma de aceite a establecer sus propios viveros. Este ha sido el caso de PT Dami Mas Sejahtera, una filial de Sinar Mas Agribusiness, en el año 2003; PT Bina Sakti Makmur (Sampoerna Agro), PT Tunggal Yunus Estate (Asian Agri Group), y PT Tania Selatan (Wilmar Group) en el 2005; y PT Bakti Tani Nusantara en el 2008.

El volumen de semillas de palma de aceite vendido en Indonesia, incluyendo las semillas importadas, entre los años 1997-2010 (2009-2010 son estimados) se

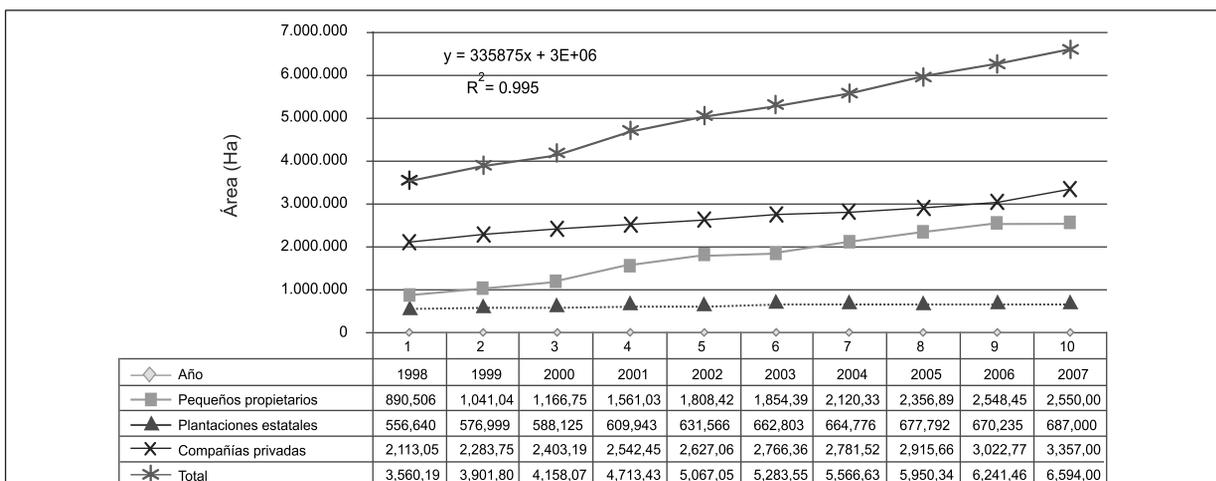


Figura 1. Desarrollo y distribución de la propiedad de las áreas cultivadas con palma de aceite en Indonesia, 1998-2007 (Fuente: Calculado con base en diversas fuentes).



indica en la Figura 2. En 2001 y 2006 los volúmenes de semillas importadas fueron bajos debido a la desaceleración de los programas de ampliación de las plantaciones.

El acelerado desarrollo de nuevas áreas, particularmente por parte de los pequeños propietarios, ha generado un desequilibrio entre la oferta y la demanda de semillas. Aunque el aumento de la superficie sembrada ha tenido fluctuaciones de un año a otro en el periodo entre 1998-2006, y particularmente en el año 2000, el consumo anual de semillas se mantuvo estable y con tendencia al crecimiento (Figura 3).

La oferta y la demanda de semillas de palma de aceite entre 1997 y 2008, y la proyección hasta el año 2020, se indican en la Figura 4. La línea de la oferta representa el consolidado de semillas domésticas e importadas, mientras que la línea de la demanda representa el número de semillas solicitadas por los cultivadores. Infortunadamente, en particular en los años 1998-2003, la demanda de semillas fue mayor que la oferta tanto de fuentes domésticas como externas. Su escasez en esa época fue aprovechada por productores ilegales, cuyas principales víctimas fueron los pequeños propietarios que no cuentan con buen acceso a los productores de semillas debido a la falta de información, contactos o cadenas de suministro (o cadenas de valor), ni el capital requerido para reservar anticipadamente sus pedidos. Las semillas de este tipo se habían recolectado en cultivos existentes y por tanto no eran 100% híbridos DXP, de manera que su impacto negativo sobre la productividad de la palma de aceite en Indonesia durará muchos años. Algunos

de los cultivos medianos y grandes que se sembraron con semillas ilegítimas han sido resembrados en forma prematura con híbridos DXP de alto rendimiento, con el fin de evitar pérdidas potenciales adicionales en el largo plazo.

Una de las soluciones para aumentar la capacidad nacional de producción de semillas fue la ampliación y el enriquecimiento de los germoplasmas mediante el incremento en el número de productores de semillas. Los nuevos productores de semillas desarrollaron sus propias estrategias con sus socios para iniciar y gestionar las actividades de producción, con lo que se ha cerrado la brecha entre la oferta y la demanda. Se estima que a partir del año 2009 la primera superará a la segunda (Figura 4).

Producción de semillas de palma de aceite en Indonesia

Los productores de semillas y su capacidad de producción

En la actualidad Indonesia es el mayor productor y al mismo tiempo el mayor consumidor de semillas de palma de aceite en el mundo (Figura 5). Absorbe cerca de 195 millones de semillas por año, equivalentes al 53% de la producción mundial anual, estimada en 365 millones.

Antes de 2009, las semillas de Indonesia eran producidas por ocho productores, cuyas capacidades anuales de producción se indican en la Tabla 1.

Este año comenzaron a operar tres nuevos productores: PT Bakrie Sumatra Plantation, PT Sarana Inti

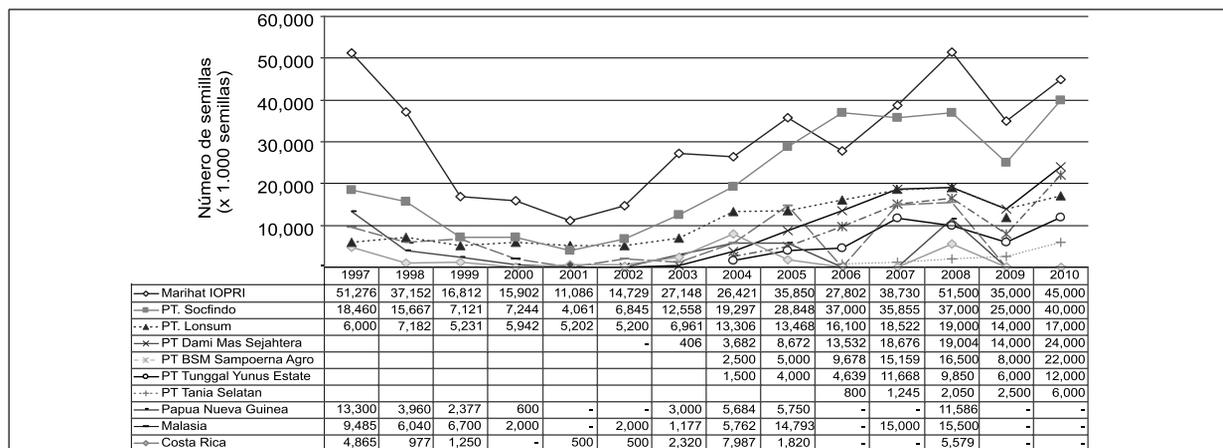


Figura 2. Volúmenes de venta de semillas de palma de aceite en Indonesia

(Fuente: Calculado con base en diversas fuentes. Los datos para 2009-2010 son estimados).

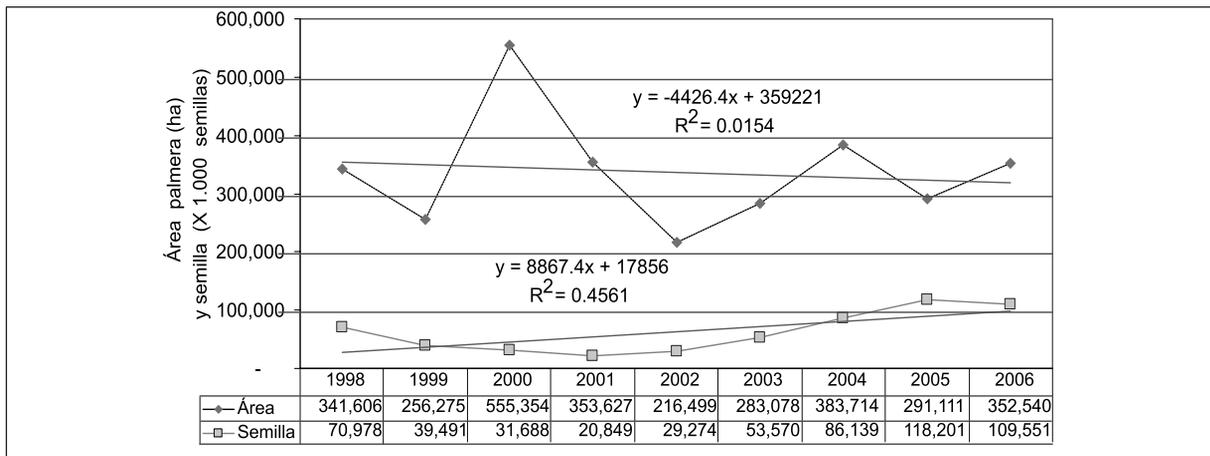


Figura 3. Cultivo anual de áreas de palma de aceite y venta de semillas de palma de aceite.
(Fuente: Calculado con base en diversas fuentes).

Pratama y dan PT Sasaran Ihsan Mekarsari, los cuales incrementaron la capacidad anual nacional a cerca de 250 millones de semillas.

Concentración geográfica de la industria de semillas de palma de aceite

La incursión de cuatro nuevas compañías en el año 2003 generó una mayor dispersión de los centros de producción de semillas, que enantes se concentraban en una sola provincia. Hoy día los tres mayores productores, es decir Marihat, Socfindo y Lonsum, están ubicados en la provincia de Sumatra del Norte, mientras que los cuatro más recientes lo están en otras, específicamente: PT Dami Mas Sejahtera y PT Tunggal Yunus Estate, en la Provincia de Riau; PT Bina Sakti Makmur (Sampoerna Agro) y PT Tania Selatan (Wilmar), en la Provincia de Sumatra del

Sur, y PT Bakti Tani Nusantara –que comenzó a comercializar sus semillas en el año 2008–, en la Provincia de Islas Riau. La mayor dispersión de los centros de producción de semillas tendrá efectos positivos para los cultivadores locales de palma de aceite, gracias a la mayor disponibilidad y el acceso a las semillas de buena calidad.

El coeficiente de concentración y el coeficiente Hirschman Herfindahl en la Industria de las semillas de palma de aceite

Además de la mayor dispersión geográfica de los centros de producción de semillas, la estructura de mercado y el coeficiente de concentración de la industria de producción de semillas se han transformado entre 1997 y 2007 (Liwang, 2008). El cambio

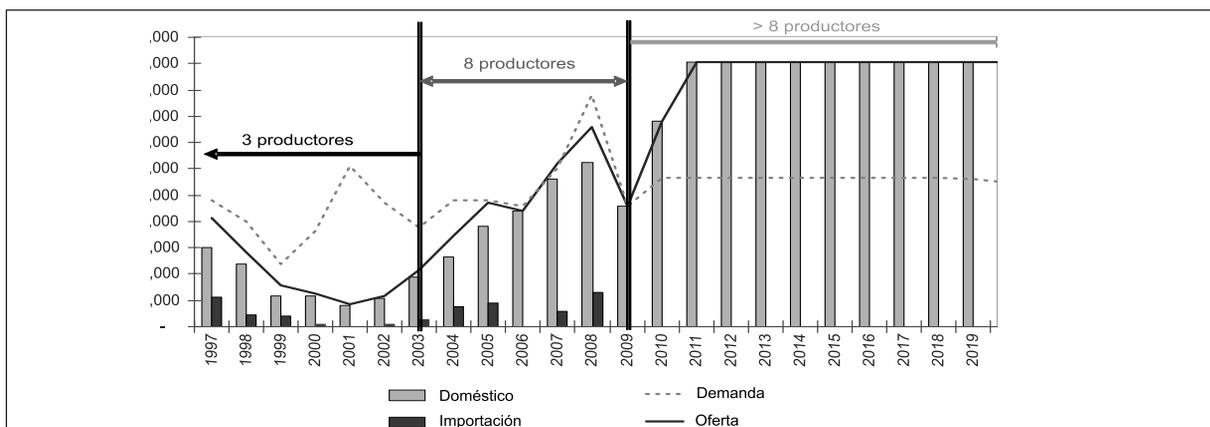


Figura 4. Oferta y demanda de semillas de palma de aceite en Indonesia, 1997-2020. (Los datos del año 2009 en adelante son estimados.)

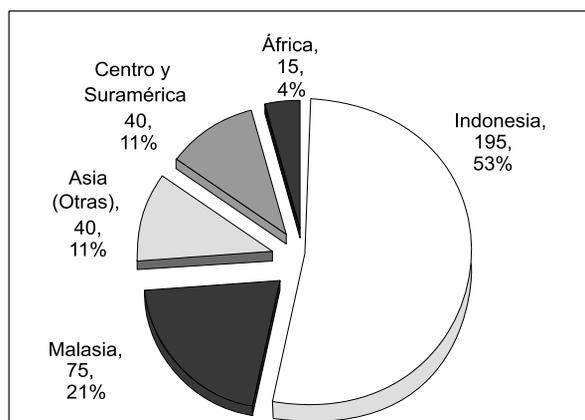


Figura 5. Principales productores de semillas de palma de aceite en el mundo (2007/2008). (La primera cifra representa el número estimado de semillas producido en millones y la segunda, el porcentaje de las semillas producidas).

Tabla 1. Capacidad estimada de producción de semillas de palma de aceite de los productores de semillas indonesios

Productor	Capacidad de producción estimada (millones)
Marihat, IOPRI	50
PT Socfindo	45
PT London Sumatera Ind. Tbk.	20
PT Dami Mas Sejahtera	24
PT Bina Sawit Makmur	24
PT Tunggal Yunus Estate	20
PT Tania Selatan	6
PT Bakti Tani Nusantara	6
PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk.	20
PT Sarana Inti Pratama	18
PT Sasaran Ehsan Mekarsari	17
Total	250

en la concentración del mercado se analiza mediante el coeficiente de concentración (CR) y el coeficiente Hirschman Herfindahl (HHI).

CR4 y CR8 indican el porcentaje de contribución al total de ventas de la industria de las cuatro y las ocho compañías más grandes, respectivamente. Debido al número limitado de participantes en la industria de semillas de palma de aceite en el periodo entre 1997 y 2007, solamente se calcula el CR4 para este periodo.

La Tabla 2 muestra que en 1997 los tres productores nacionales de semillas (Marihat, PT Socfindo y PT Lonsum) tenían una participación del mercado del 73%, así: Marihat, 50%; PT Socfindo, 18%, y PT Lonsum,

6%. En 2007, diez años después, con siete productores de semillas, los tres mayores productores nacionales participaban con el 64% del mercado: Marihat, PT Socfindo, y PT Dami Mas Sejahtera representaban el 24, 26 y 13%, respectivamente. Además, en 2007 el CR4 era de 0.74, lo que indica que el mercado de semillas de palma de aceite tiende a ser un oligopolio con un alto grado de concentración.

El coeficiente Hirschman-Herfindahl (HHI) es una herramienta que mide la concentración industrial en términos de la suma de los valores de participación de mercado al cuadrado de todas las compañías en la industria (Salvatore, 2004). Oscila entre 0 y 1. Entre más alto sea el HHI, más alto es el nivel de concentración en la industria.

El HHI doméstico se calcula con base en el total de semillas producidas únicamente por los productores nacionales, mientras que el HHI total se basa en la demanda total de semillas, incluyendo las importadas. Como se indica en la Figura 6, tanto el uno como el otro disminuyeron durante el periodo 1997-2009. El HHI doméstico lo hizo de 0,5 en 1997 a 0,2 en 2009, y el total de 0,3 a 0,2. El descenso del coeficiente de concentración de la industria de semillas de palma de aceite se debe principalmente a la menor barrera de entrada debido a los cuatro nuevos productores de semillas, es decir, que los nuevos participantes diluyeron la participación de mercado de los productores de semilla existentes. Adicionalmente, el HHI doméstico y el HHI total en el año 2001 son muy similares, mientras que el HHI del año 2006 y el que se proyecta para el año 2009 son similares, lo cual es provocado por el bajo nivel de semillas importadas (en el año 2001) o la ausencia de semillas importadas (en 2006 y 2009), debido a la baja demanda de semillas en

Tabla 2. Estructura del mercado de semillas de palma de aceite en 1997 y 2007

Año	Productor	Porcentaje del total (*)
1997	Marihat Iopri	49,60
	PT Socfindo	17,86
	PT Lonsum	5,80
2007	Marihat Iopri	23,91
	PT Socfindo	26,02
	PT Dami Mas Sejahtera	13,14

(*) Calculado con base en la participación de cada compañía en el total de producción anual de semillas.

esos años en particular. En el futuro inmediato se espera que el HHI doméstico se acerque más al HHI total por la sobreoferta de semillas de los productores nacionales (Figura 4), y que el HHI doméstico caiga aún más debido al ingreso de productores nacionales de semillas, quienes participarán en el mercado local indonesio a menos que se incrementen las exportaciones nacionales.

Reglamentación sobre el material vegetal para la palma de aceite

Las semillas de palma de aceite que se producen en Indonesia con fines comerciales deben cumplir con lo establecido en los decretos del Ministerio de Agricultura y la Ley Nacional 12 de 1992, sobre el cultivo de las plantas, y la Reglamentación Presidencial 44 (1995) relacionada con la producción y distribución de semillas. Por tanto, las pruebas, la evaluación y el lanzamiento de cualquier nueva variedad debe cumplir con el Decreto del Ministerio de Agricultura 902/Kpts/TP.240/12/96 y el 737/Kpts/TP.240/ 9/98 (Makus, et al., 1992). En el año 2008 el número total de variedades de palma de aceite aprobadas por el gobierno de Indonesia era de 33 (Tabla 3). El desempeño de cada variedad se puede consultar en www.ditjenbun.co.id.

Los precios de las semillas de palma de aceite

El precio de las semillas de palma de aceite en 2008-2009 oscilaba entre US\$ 0,60 y 1,20 (Tabla 5). Marihat

Iopri, el único productor de semillas de propiedad del Estado, suministró las semillas al precio más bajo comparado con los productores privados, como estrategia para asegurar la disponibilidad de semillas de bajo costo para los pequeños propietarios.

La biotecnología y la cultura de tejidos de aceite de palma

La industria de la palma de aceite reconoce que la cultura de tejidos y la biotecnología serán los factores que generarán un salto cualitativo en la productividad de la oleaginosa en el futuro. En los últimos años, varios institutos de investigación, por ejemplo Sinar Mas, Marihat Iopri, Sampoerna Agro y Asian Agri, han incursionado en la investigación biotecnológica. Hace poco tiempo, varios institutos de investigación y compañías de palma de aceite, por ejemplo, Sinar Mas, Marihat, Sampoerna Agro, PT Inti Indosawit Subur Asian Agri, PT Bakrie Sumatra Plantations Tbk., PT Astra Agro Lestari Tbk., y PT Matahari Kahuripan Indonesia se asociaron al proyecto de cooperación llamado Genoma de la palma de aceite (OPGP por su sigla en inglés), para investigar lo pertinente.

Además, varias compañías han implementado programas de cultivo de tejidos para complementar sus programas de reproducción y biotecnología tradicionales y al mismo tiempo producir clones de palma de aceite de óptima calidad. Sinar Mas, Marihat, Lonsum y Tunggal Yunus han comenzado la producción comercial de materiales biológicos con base en el cultivo de tejidos. Se espera que el aumento de productividad

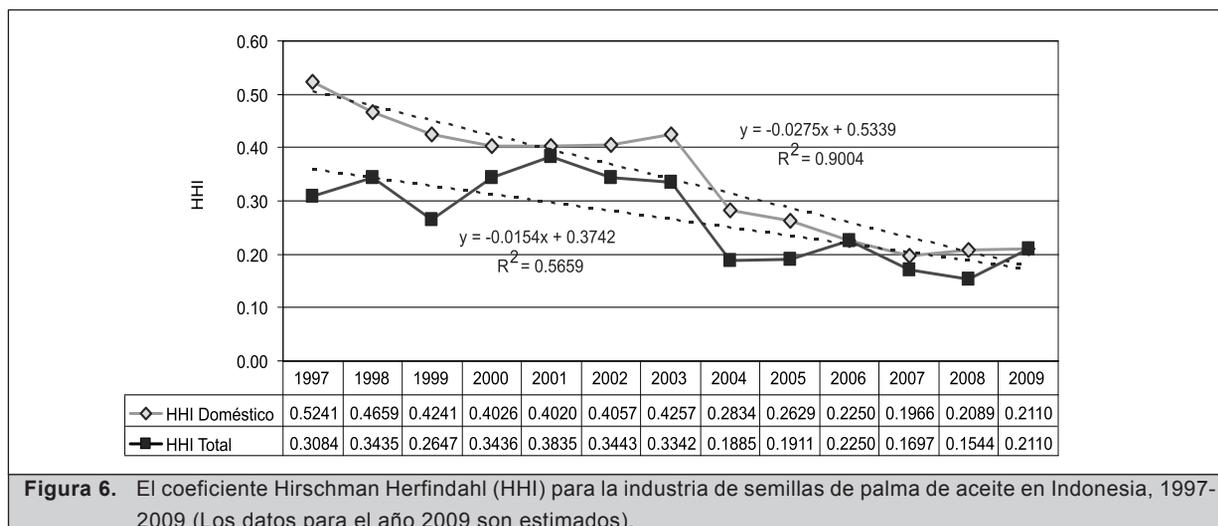


Figura 6. El coeficiente Hirschman Herfindahl (HHI) para la industria de semillas de palma de aceite en Indonesia, 1997-2009 (Los datos para el año 2009 son estimados).

**Tabla 3.** Variedades de palma de aceite aprobadas por el Gobierno de Indonesia

Productor	Variedad	Híbridos Dura x Pisifera	Decreto del Ministerio de Agricultura
Marihah	1. DxP Sungai Pancur 1	Dura Dumpy x Pisifera SP 540	584/Kpts/TP.240/8/1984
	2. DxP Sungai Pancur 2	Dura Deli x Pisifera SP 540	585/Kpts/TP.240/8/1984
	3. DxP D Sinumbah	Dura Deli x Pisifera H5, EX5	312/Kpts/TP.240/4/1985
	4. DxP Bah Jambi	Dura Deli x Pisifera (H5 x EX5)	313/Kpts/TP.240/4/1985
	5. DxP Marihat	Dura Deli x Pisifera 424, 968	314/Kpts/TP.240/4/1985
	6. DxP Avros	Dura Deli x Pisifera SP 540 T_MA	315/Kpts/TP.240/4/1985
	7. DxP Lame	Dura Deli x Pisifera L2T, L7T, L9T, L14T	316/Kpts/TP.240/4/1985
	8. DxP Yangambi	Dura Deli x Pisifera L239T, L718T	317/Kpts/TP.240/4/1985
	9. DxP Langkat	Dura Deli (cycle 2) x Pisifera derived LM 239T, RS 3 T, LM 718T, LM432T, RS 8 T	138/Kpts/TP.240/2/2003 14 Febrero 2003
	10. DxP Simalungun	Dura deli (cycle 2) x Pisifera derived RS 1, 3, 8 T Self	137/Kpts/TP.240/2/2003 14 Febrero 2003
	11. DxP PPKS 540	PA 131 D, TI 221 D x GB 30 D x RS 3 T self	371/Kpts/SR.120/7/2007 5 Julio 2007
	12. DxP PPKS 718	DA 115 D x LM 718 T self	372/Kpts/SR.120/7/2007 5 Julio 2007
PT Socfindo	1. DxP Socfindo LM	Dura P Gading, Nigera x Pisifera Soc P Gading	440/KPTS/LB.320/7/2004 22 Julio 2004
	2. DxP Socfindo YA	Dura Socfindo, P Gading x Pisifera Soc Yangambi	441/KPTS/LB.320/7/2004 22 Julio 2004
PT London Sumatra	1. DxP Bah Lias	Dura Deli x Pisifera Avros BLRS	457/Kpts/TP.240/7/93
	2. DxP Bah Lias 2	Dura Deli x Pisifera Avros BLRS	373/Kpts/SR.120/7/2007 5 Julio 2007
	3. DxP Bah Lias 3	Dura Deli x Pisifera Binga BL 731/03-12 P	647/Kpts/SR.120/5/2008 23 Mayo 2008
	4. DxP Bah Lias 4	Dura Deli x Pisifera Ekona BL 749/03 P	647/Kpts/SR.120/5/2008 23 Mayo 2008
PT Dami Mas Sejahtera	1. DxP Dami Mas	Dura Deli x Pisifera P 742 P	138/Kpts/TP.240/2/2003 14 Febrero 2003
PT Tunggal Yunus Estate	1. DxP AA Topaz 1	Dura Deli x Pisifera Nigeria 43, 44, 46	57/Kpts/Sr.120/1/2004 16 Enero 2004
	2. DxP AA Topaz 2	Dura Deli x Pisifera Ghana 32, 34, 36, 37, 38	58/Kpts/Sr.120/1/2004 16 Enero 2004
	3. DxP AA Topaz 3	Dura Deli x Pisifera Ekona 21, 22, 24, 26, 28, 29	59/Kpts/Sr.120/1/2004 16 Enero 2004
	4. DxP AA Topaz 4	Dura Deli x Pisifera Yangambi 47, 49	60/Kpts/Sr.120/1/2004 16 Enero 2004
PT Bina Sawit	1. DxP Sriwijaya 1 (SJ-1)	Dura Deli x Pisifera Nigeria BSM 32, 33, 41	435/Kpts/LB.320/7/2004 21 Julio 2004
	2. DxP Sriwijaya 2 (SJ-2)	Dura Deli x Pisifera Ghana BSM 15, 26, 34, 43, 46	436/Kpts/LB.320/7/2004 21 Julio 2004
Makmur	3. DxP Sriwijaya 3 (SJ-3)	Dura Deli x Pisifera Ekona BSM 10, 29, 56	437/Kpts/LB.320/7/2004 21 Julio 2004
	4. DxP Sriwijaya 4 (SJ-4)	Dura Deli x Pisifera Avros BSM 12	438/Kpts/LB.320/7/2004 21 Julio 2004
	5. DxP Sriwijaya 5 (SJ-5)	Dura Deli x Pisifera Dami BSM 17, 18	439/Kpts/LB.320/7/2004 21 Julio 2004
	6. DxP Sriwijaya 6 (SJ-6)	Dura Deli x Pisifera Yangambi BSM 28, 39	245/Kpts/SR.120/6/2005 22 Junio 2005
PT. Tania Selatan	1. DxP TS-1	Dura Deli x Pisifera Avros-TS	245/Kpts/SR.120/6/2005 22 Junio 2005
	2. DxP TS-2	Dura Deli x Pisifera Ekona-TS	246/Kpts/SR.120/6/2005 22 Junio 2005
	3. DxP TS-3	Dura Deli x Pisifera Ghana-TS	247/Kpts/SR.120/6/2005 22 Junio 2005
PT. Bakti Tani	1. DxP TN 1	Dura Deli x Pisifera Avros	648/Kpts/SR.120/5/2008 23 Mayo 2008
Nusantara			

del material biológico producido mediante el cultivo de tejidos sea alrededor del 30%, comparado con los materiales convencionales con base en plántulas, como lo demuestra Marihat Iopri durante los primeros seis años de producción (Tabla 4).

Cadenas de comercialización y suministro

Los productores de material genético han logrado mejorar continuamente el material de siembra de palma de aceite, pero sus esfuerzos serán en vano si estos no llegan a los cultivadores. Las cadenas de comercialización y suministro (*net-chains*) (Lazzarini et al., 2001) de la industria de las semillas deben ser estudiadas y mejoradas, con el fin de asegurar que la oferta pueda satisfacer la demanda en términos de cantidades y calidades suficientes en el momento y en lugar adecuados (condiciones del ecosistema agrícola).

Para mejorar las cadenas de valor de la industria de semillas de palma de aceite en Indonesia, se realizó un estudio preliminar. Se utilizó el proceso analítico de redes (PAR) como herramienta de toma de decisiones (Saaty, 1994, 1996, 2003), con el fin de identificar las acciones estratégicas requeridas para mejorar los frecuentes desequilibrios entre oferta y demanda de materiales de siembra en el país (Figura 7).

Se establecieron los tres sectores que desempeñan un papel importante en las cadenas de valor de la industria de las semillas (productores, consumidores y mercado), y se identificaron los principales problemas de cada uno. Así, los de los productores son las limitaciones en cuanto a las fuentes genéticas e infraestructura, tecnología y la desacertada estandarización; los de los consumidores se relacionan con las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de tierras adecuadas, capital y recursos humanos, y los del mercado con la insuficiente cantidad y calidad de semillas, los precios inadecuados del producto, cadenas de valor inapropiadas, limitado servicio de posventa y reglamentación incorrecta.

Una vez identificados los principales problemas, se recomendaron varias soluciones tales como el enriquecimiento y la ampliación de las fuentes genéticas, mejoramiento de la infraestructura de calidad y apli-

Tabla 4. Producción de racimos de fruto fresco (RFF) de plántulas y clones de palma de aceite (t/ha/año)

Año post madurez	Plántulas	Clones
1	7,07	9,75
2	13,86	29,04
3	19,72	26,24
4	22,92	28,65
5	23,47	28,93
6	27,6	32,18

Fuente: Planters Digest, 2009, p. 43.

cación de sistemas de estandarización, el desarrollo de tecnología aplicada para las semillas, ampliación e intensificación de los cultivos de palma de aceite, implementación de un incentivo para créditos agrícolas, mejoramiento del personal calificado y gerencial, implementación de un incentivo de precios, mejoramiento de las cadenas de valor y modificación de la normatividad del sector. Con base en este estudio se recomendaron algunas acciones estratégicas, incluyendo la aplicación de tecnología apropiada de semillas, mejoramiento de infraestructura, implementación de esquemas de capital de trabajo e incentivos, mejoramiento del capital humano y reformas a la normatividad del sector.

Estrategia de la industria de las semillas de palma de aceite

Dada la escasez de semillas, las limitadas fuentes genéticas y la baja productividad de la última década (Figura 4), se han tomado algunas medidas estratégicas que se espera deben mejorar la situación en el futuro. Ellas son:

Aplicación de tecnología apropiada de semillas

- Enriquecimiento de las fuentes de material genético por medio del mejoramiento de los germoplasmas existentes, con el fin de desarrollar materiales mejor adaptados a diferentes ambientes, como por ejemplo entornos abióticos y bióticos.
- Ampliación de las fuentes de material genético mediante el desarrollo de germoplasmas producto de la investigación y el intercambio de germoplasmas con otros países, por ejemplo la investigación en Camerún en 2008.



Tabla 5. Precios de semillas de palma de aceite de diferentes productores en 2008/2009 (Tasa de cambio US\$ 1,-= IDR 10.000, -) (Fuente: www.ditjenbun.co.id)

No.	Productor de semillas	Precio (US\$/semilla)
1	Marihat IOPRI	0,60 / 0,70
2	Socfindo	0,95
3	Lonsum	1,20
4	Tunggal Yunus	0,80
5	Dami Mas Sejahtera	0,90
6	Bina Sawit Makmur	0,90
7	Tania Selatan	0,90
8	Bakti Tani Nusantara	0,65

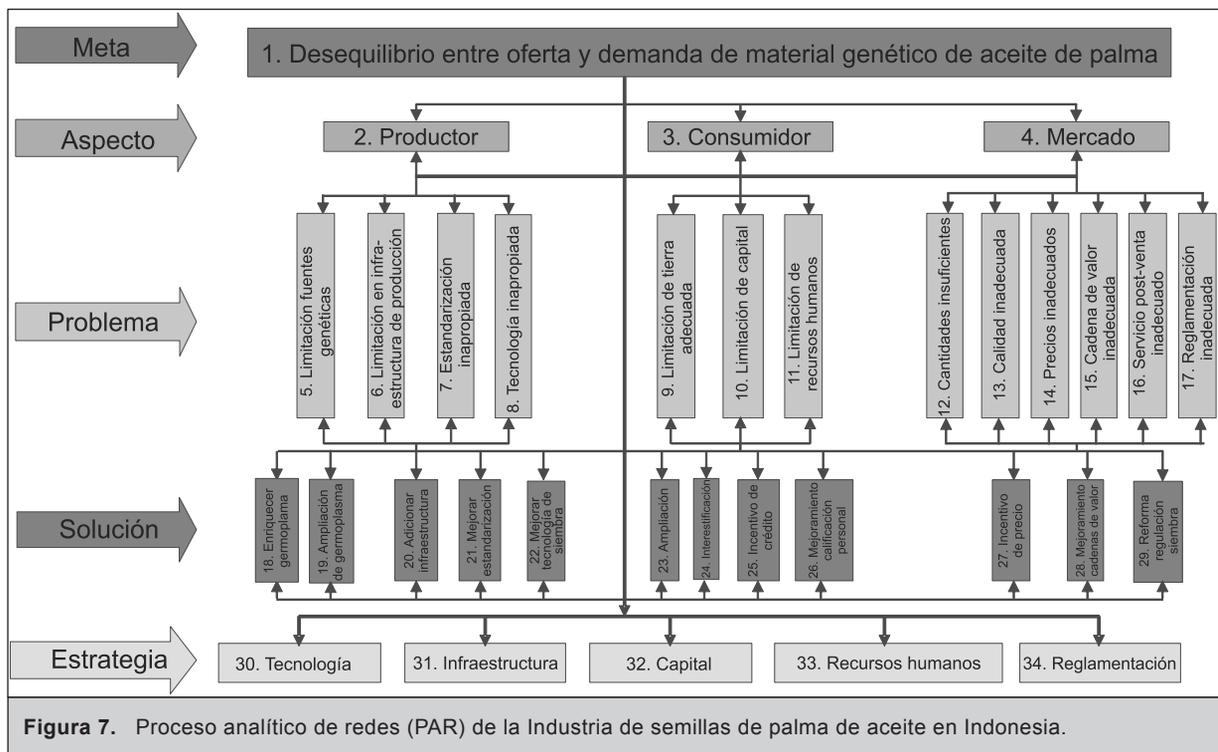


Figura 7. Proceso analítico de redes (PAR) de la Industria de semillas de palma de aceite en Indonesia.

- Desarrollo e investigación biotecnológica e investigación de material genético con base en el cultivo de tejidos para mejorar la productividad de los cultivos.
 - Establecimiento de la plantación nacional de conservación de los germoplasmas de palma de aceite en Sumatra Occidental, con el objetivo primordial de recolectar y conservar los existentes y los que se consigan mediante la exploración y el intercambio de germoplasmas con otros países.
- Mejorar la infraestructura y las cadenas de valor*
- Aumento en el número de productores de semillas con sus propios germoplasmas y en colaboración o por medio de un sistema de franquicias con los productores actuales, como se explicó anteriormente.
 - Establecimiento por parte de los productores de semillas de un sistema de franquicias para facilitar el acceso de los clientes a las semillas o plántulas,

y ayudar a que los pequeños propietarios –que requieren de semillas en cantidades relativamente pequeñas–, puedan acceder a materiales genéticos DXP de alto rendimiento. Las franquicias también pueden ayudar a los clientes a seleccionar las semillas antes de comprarlas, por ejemplo mejorando su calidad fisiológica y analítica mediante la selección únicamente de semillas bien desarrolladas y saludables, que descarte las plántulas con enfermedades y mantenga la calidad genética de la variedad, de manera que se siembren solo variedades DXP de alto rendimiento. En el año 2009, dos productores de semillas, Marihat y Bakti Tani Nusantara, habían comenzado una franquicia en la Provincia de Bengkulu, Sumatra.

- Mejoramiento de los sistemas de control de calidad, trazabilidad y protección por parte de los productores de semillas, con el fin de garantizar que sus productos sean originales. Algunos productores como Marihat, Socfindo, Lonsum y Dami Mas han utilizado sistemas de codificación para cada una de sus semillas. Así, desde el año 2006 Dami Mas tiene implementado un sistema de código de barras en su unidad de producción de semillas, que cubre desde la polinización hasta el despacho de las semillas al cliente, con el fin de facilitar la trazabilidad.
- La creación de la Asociación de Productores de Semillas de Indonesia y otros grupos de trabajo para abordar las necesidades de todas las partes interesadas, específicamente de los productores, consumidores, instituciones gubernamentales y de investigación, etc., con el fin de mejorar la industria de semillas de palma de aceite.
- Mejoramiento de las cadenas de comercialización y suministro (*net-chains*) de la industria de las semillas.

Implementación de esquemas de capital de trabajo e incentivos

- Implementación de un programa gubernamental de renovación agrícola, tanto para nuevos cultivos como para la renovación de cultivos de pequeños propietarios.
- Implementación del esquema de cooperación plasma-núcleo entre pequeños propietarios y

compañías privadas, para ayudar a los pequeños agricultores a desarrollar nuevos cultivos.

Mejoramiento del capital humano

- Diseminación de información y capacitación, particularmente para los pequeños propietarios, sobre el manejo de viveros y buenas prácticas agrícolas.
- Estandarización de los procesos de producción de semillas, por ejemplo con la implementación de la norma ISO 9001:2008 para los sistemas de gestión de calidad, ISO 14001 para los sistemas de gestión ambiental, e ISO 17025 para la acreditación de laboratorios. Además de estas normas internacionales, el gobierno también está trabajando en un esquema de protección de variedades de plantas para proteger los derechos de propiedad intelectual de los productores sobre sus variedades de semillas.

Reforma de la normatividad del sector

- Intensificar el sistema de protección sobre la distribución y el mercado de semillas en todas las dependencias del Estado, con el fin de evitar el uso frecuente de semillas ilegítimas y para proteger contra las plagas y las enfermedades en el país.
- Ofrecimiento de servicios de extensión y de autoridad pública para evitar el uso de semillas ilegítimas.

Conclusión

El aumento en la demanda de las semillas de palma de aceite se puede satisfacer mediante el establecimiento de nuevos productores de semillas. Además del aumento en la cantidad de semillas producidas, también se produce un aumento en el número de germoplasmas, gracias a los programas de ampliación y a los planes de enriquecimiento desarrollados por los mismos. La investigación y la innovación en los procesos para mejorar la productividad de las semillas de palma de aceite no se puede realizar únicamente por medio de nuevas tecnologías de semillas, como por ejemplo la clonación de plantas, el cultivo de tejidos y la biotecnología, sino que además requiere del desarrollo de cadenas de comercialización y suministro, o *net-chains*, de la industria de la palma de aceite.



Agradecimientos

Los autores agradecen a la gerencia de PT Smart Tbk., Sinar Mas Agribusiness y Bogor Agricultural University

por su apoyo y sus contribuciones para la realización de este trabajo.



Bibliografía

- Asmono, D.; A.R. Purba, Y. Yenni, M. Kohar, H.; Zaelanie, T. Liwang.; Ang Bong Beng. 2005. *Peta dan prospek pemuliaan dan industri perbenihan kelapa sawit Indonesia*. National Congress V PERIPI, Purwokerto, 25-27 agosto de 2005.
- Lazzarini, S.G.; F.R. Chaddad; M.L. Cook. 2001. *Integrated supply chain and network analysis: The study of netchain*. Chain and network science.
- Liwang, T. 2006a. *Supply Chain Management from Oil Palm Seeds to Palm Oil*. ANUGA Food Tec. Koln, Germany. 26 de marzo-9 de abril 2006. Website: www.google.com
- Liwang, T. 2006b. *Export Competitiveness and Environmental Sustainability: Experiences in the Palm Oil Sector*. Proc. of the Sub Regional Workshop on the Trade and Environment Dimensions in the Food and Food Processing Industries in South-East and North-East Asia. Unescap, Jakarta (Indonesia). Julio 26-27, 2006.
- Liwang, T. 2008. *Structure and Performance of the Oil Palm Seed Industry in Indonesia, 1997-2007*. Majalah InfoSawit, Nov. 2008. p. 26-27.
- Makus, L.D.; J.F. Guenther; B. Lin. 1992. *Factors Influencing Producer Support for a State Mandatory Seed Law: An Empirical Analysis*. Journal of Agric. and Resource Economics 17 (2):286-293
- Planters Digest. 2008. *Bibit Rekayasa Genetika, Hasil Panen Luar Biasa*. 01/Aug 2008. PT. DNA International, Jakarta.
- Saaty, R.W. 2003. *Decision Making in Complex Environments, The Analytic Hierarchy Process (AHP) for Decision Making and The Analytic Network Process (ANP) for Decision Making with Dependence and Feedback*. Super Decisions, Software for Decision Making with Dependence and Feedback, Estados Unidos.
- Saaty, T.L. 1994. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory, with the Analytical Hierarchy Process*, Vol. VI. RWS Publications.
- Saaty, T.L. 1996. *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytical Network Process*, RWS Publications, and Pittsburgh, PA.
- Salvatore. D. 2004. *Managerial Economics in a Global Economy*. Fifth edition. Thomson, South-Western, USA.