

## **ANALISIS PRODUKSI DAN FINANSIAL PENGUSAHAAN TENKAWANG OLEH RAKYAT DI KALIMANTAN BARAT**

*Production and Financial Analysis of Tengkawang Cultivation by People  
in West Kalimantan*

**Budi Winarni<sup>1</sup>, T. Alex<sup>1</sup>, A.M. Lahjie<sup>2</sup>, dan Y. Ruslim<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jl. Sam Ratulangi, Gunung Panjang, Samarinda

<sup>2</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman,  
Jalan Ki Hajar Dewantara, Gunung Kelua, Samarinda

**ABSTRACT.** *Tengkawang is a typical plant to wet tropical climate that becomes a proof for Indonesia's biodiversity, especially in Kalimantan Island. The existence of tengkawang is extremely beneficial to improve the local's economy. Now, the Golden Era of tengkawang which becomes flora mascot of West Kalimantan Province has faded as deforestation and increased investment in oil palm plantations. The research objectives were to analyze the relation between tree age by tree volume and tengkawang fruit production, analyze the financial feasibility by calculating Payback Period (PP), Net Present Value (NPV), Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) of tengkawang cultivation. This research used descriptive method with survey form and interview technique by using questionnaire. The results showed that there was a close relation between tree age by tree volume and tengkawang fruit production, tengkawang cultivation by people was feasible enough to be continued. It required tengkawang fruit marketing efforts on an ongoing basis.*

**Keywords:** *Production analysis; financial analysis; tengkawang*

**ABSTRAK.** Tengkawang merupakan tanaman khas iklim tropika basah, menjadi salah satu bukti keanekaragaman hayati di Indonesia, khususnya di Pulau Kalimantan. Keberadaan tengkawang sangat bermanfaat untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Era keemasan tengkawang yang menjadi maskot flora Propinsi Kalimantan Barat itu, kini telah memudar seiring laju deforestasi dan meningkatnya investasi perkebunan kelapa sawit. Tujuan penelitian adalah menganalisis hubungan antara umur pohon dengan volume pohon dan produksi buah tengkawang, menganalisis kelayakan finansial pengusaha tengkawang dengan menghitung Payback Period (PP), Net Present Value (NPV), Net Benefit Cost Ratio (Net B/C). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan bentuk survei dan teknik wawancara dengan menggunakan kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara umur pohon dengan volume pohon dan produksi buah tengkawang. Pengusahaan tengkawang skala rakyat tetap layak untuk dilanjutkan. Untuk itu diperlukan upaya pemasaran buah tengkawang secara berkesinambungan.

**Kata Kunci :** Analisis produksi; analisis finansial; tengkawang

**Penulis untuk korespondensi:** surel: bwinarni14@gmail.com

## PENDAHULUAN

Hutan tropis kaya akan berbagai jenis flora terutama jenis dipterokarpa yang merupakan penyusun utama tegakan dalam hutan. Hutan dipterokarpa merupakan tipe hutan hujan yang sangat penting (Ediriweera et al, 2008). Tengkwang (*Shorea* spp.) termasuk famili Dipterocarpaceae. Famili ini tumbuh baik di daerah tropis dengan curah hujan tinggi, dari dataran rendah hingga pegunungan dengan ketinggian 1.750 m dpl. Penyebarannya cukup luas mulai dari India, Thailand, Malaysia, Indonesia, Serawak, Sabah, dan Filipina (Kettle, 2010; Saner et al, 2012; Widiyatno et al, 2014). Penyebaran tengkwang di Indonesia terdapat di Pulau Kalimantan dan Sumatera (Purwaningsih, 2004; Kettle, 2010; Maharani et al, 2013). Di Indonesia terdapat 114 jenis *Shorea* dan 15 jenis diantaranya dikenal sebagai penghasil tengkwang, yakni 12 jenis terdapat Kalimantan dan 4 jenis terdapat di Sumatera (Maharani et al, 2013).

Tengkwang tungkul (*Shorea stenoptera* Burck) sebagai salah satu komoditas hasil hutan bukan kayu, merupakan maskot flora Propinsi Kalimantan Barat, telah lama menjadi penopang bagi masyarakat sekitar hutan. Pemungutan buah tengkwang dan aktivitas perdagangan komoditas ini telah ikut berpartisipasi menjalankan perekonomian di desa-desa sekitar hutan yang tersebar di Propinsi Kalimantan Barat (Sutanon, 2015).

Tengkwang tungkul adalah sejenis meranti yang bijinya dapat dipakai sebagai sumber penghasil minyak nabati. Biji tengkwang tungkul mempunyai kadar minyak nabati paling tinggi dibandingkan dengan biji dari meranti lainnya (Jahurul et al, 2013). Tumbuhan ini sudah lama akrab dengan masyarakat Kalimantan Barat karena sejarah pemanfaatannya panjang. Pemanfaatannya sudah berjalan turun temurun serta pembudidayaannya sudah dilakukan sejak lama, kira-kira tahun 1881 (IWF, 2011).

Buah tengkwang tungkul menghasilkan minyak/lemak yang berharga tinggi. Minyak tengkwang dihasilkan dari biji tengkwang yang telah dijemur hingga kering kemudian ditumbuk

dan diperas hingga keluar minyaknya. Secara tradisional, minyak tengkwang digunakan untuk memasak, sebagai penyedap masakan dan ramuan obat-obatan. Dalam dunia industri, minyak tengkwang digunakan sebagai bahan pengganti lemak coklat, bahan farmasi dan kosmetika, juga dipakai dalam pembuatan lilin, sabun, margarin, pelumas dan sebagainya. Minyak tengkwang banyak diperdagangkan dengan nama *Green Butter* (Winarni et al, 2005). Pemanfaatan tengkwang dapat dirasakan langsung oleh masyarakat yang diperoleh dari buah tengkwang. Minyak tengkwang (*green butter*) biasa diekspor ke mancanegara dan digunakan sebagai pengganti lemak coklat, bahan farmasi dan bahan kosmetik (Widiyanto dan Siarudin, 2013).

Saat ini keberadaan pohon tengkwang terancam punah. Jumlah pohon sudah jauh berkurang antara 50%-70%, penyebab berkurangnya pohon tengkwang adalah akibat deforestasi dan berubahnya fungsi lahan (Anonim, 2014). Tengkwang tungkul termasuk dalam kategori yang sedang menghadapi risiko sangat tinggi terhadap kepunahan di alam (*endangered*) (IUCN, 2013). Maraknya pembalakan hutan yang berimbas pada penebangan jenis pohon yang memiliki nilai ekonomi tinggi, termasuk pohon tengkwang, membuat pohon ini kini semakin langka. Selain itu, maraknya pembukaan lahan perkebunan kelapa sawit dan karet, memperparah keberadaan jenis tumbuhan endemik di Kalimantan Barat ini (Sutanon, 2015). Data ekspor terakhir minyak tengkwang yang tercatat di Biro Pusat Statistik, yaitu pada tahun 2001 Indonesia mengekspor 1.492,9 ton minyak tengkwang senilai US \$ 894.000. Nilai ekspor tersebut sangat jauh menurun apabila dibandingkan dengan ekspor tahun 1992 sebesar 3.519,2 ton senilai US \$ 7.707.800 (Winarni et al, 2005).

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penilaian ekonomi pohon tengkwang yang dapat memberikan kontribusi bagi masyarakat sekitar hutan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara umur pohon dengan volume pohon dan produksi buah tengkwang; menganalisis kelayakan finansial

pengusahaan tengkawang skala rakyat dengan menghitung Payback Period (PP), Net Present Value (NPV), Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) dan yang menjadi pertimbangan adalah kelayakan usaha, jangka waktu usaha dan skala usaha.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Dusun Sanjan, Desa Sungai Mawang, Kecamatan Sanggau Kapuas, Kabupaten Sanggau, Propinsi Kalimantan Barat. Di lokasi tersebut masih terdapat banyak pohon tengkawang di hutan adat dan di kebun rakyat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2016 sampai Nopember 2016.

Data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan sekunder. Data primer yaitu data berupa pengamatan dan pengukuran langsung pada objek penelitian meliputi: pengamatan langsung proses pengelolaan lahan; input sarana produksi meliputi biaya bibit, pupuk, insektisida dan tenaga kerja; besarnya produksi, riap volume pohon, harga, penerimaan dan biaya output. Data sekunder diperoleh dari dokumen, referensi dan sumber-sumber tertulis lainnya, meliputi monografi desa, kecamatan dan kabupaten; statistik kabupaten daerah penelitian seperti harga hasil hutan tengkawang.

Sumber data di lapangan diperoleh dari: responden kunci (*key respondent*), yaitu responden yang dapat memberikan data informasi secara lengkap mengenai lokasi studi, seperti Kepala Adat, Kepala Desa, pimpinan kelembagaan lainnya di desa; responden kasus (*case respondent*), yaitu responden yang mengetahui/mengenal dan berpengalaman dalam masalah-masalah yang terkait pada penelitian ini; responden spontan (*opportunity respondent*), yaitu responden yang terlibat langsung, yaitu petani/masyarakat yang berada di sekitar lokasi penelitian, buruh dan keluarganya. Dalam menentukan responden dari masyarakat dengan cara mengambil responden yang telah ditentukan (*purposive sampling*). Untuk populasi lebih dari 100 diambil sampel sebesar 10-15% atau lebih disesuaikan dengan tingkat

kemampuan tenaga, biaya dan waktu yang tersedia.

Prosedur pengumpulan data didasarkan atas tujuan penelitian, meliputi observasi dan pengukuran langsung, pendekatan partisipatif, dan wawancara melalui kuesioner. Secara keseluruhan prosedur pengumpulan data dapat diuraikan sebagai berikut: orientasi terhadap lokasi penelitian yang diikuti dengan penelaahan permasalahan terkini; studi kepustakaan dengan tujuan mencari informasi perkembangan kehutanan saat ini; pengambilan sampel sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah untuk pengukuran tegakan dan penimbangan hasil produksi untuk komoditi tanaman tengkawang; observasi langsung terhadap tahapan pengelolaan lahan, produksi dan pemasaran; pendekatan partisipatif, yaitu mengikuti petani/masyarakat melakukan pemanenan, pengangkutan, pengelolaan hasil; wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner meliputi biodata responden, luas pemilikan lahan, jenis komoditi yang diusahakan, jumlah tenaga kerja, biaya dari penyiapan lahan sampai panen dan pendapatan usaha.

Analisis data didasarkan atas tujuan penelitian sebagai berikut: untuk menganalisis hubungan antara umur pohon tengkawang dengan volume pohon dan produksi buah tengkawang dianalisis dengan regresi non-linier polinomial; untuk menganalisis kelayakan finansial dengan menghitung Payback Period (PP), Net Present Value (NPV), Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) dan yang menjadi pertimbangan adalah kelayakan usaha, jangka waktu usaha dan skala usaha.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Profil Lokasi Penelitian

Dusun Sanjan merupakan kawasan perbukitan, termasuk dalam wilayah pemerintahan Desa Sungai Mawang, Kecamatan Sanggau Kapuas, Kabupaten Sanggau, Propinsi Kalimantan Barat. Luas wilayah Dusun Sanjan adalah 5.260 hektar, meliputi daerah pemukiman, kawasan hutan, ladang, kebun milik masyarakat.

### Hubungan Antara Umur dengan Volume Pohon Tengkawang

Untuk mengetahui keeratan hubungan antara umur pohon sebagai variabel bebas (*independent variable*) dan total volume pohon sebagai variabel tak bebas (*dependent variable*), maka dilakukan analisa regresi non-linier polinomial. Dari data potensi kayu tengkawang (Tabel 1), dibuat grafik hubungan antara umur pohon dengan total volume pohon tengkawang (Gambar 1). Pada Gambar 1 tersebut menunjukkan bahwa dengan bertambahnya umur pohon bertambah pula total volume pohon. Hubungan tersebut mempunyai persamaan  $y = -0,1008x^2 + 16,176x - 127,21$ . Besarnya nilai R Square ( $R^2$ ) atau nilai koefisien determinasi sebesar 0,9911 yang mendekati nilai 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara umur pohon dan total volume pohon. Nilai  $R^2$  sebesar 0,9911 mempunyai arti bahwa sebesar 0,9911 variasi dari variabel y (variabel tak bebas = total volume pohon) dapat diterangkan dengan variabel x (variabel bebas = umur pohon), sedangkan sisanya 0,0089 dipengaruhi oleh variabel-variabel yang tidak diketahui atau variabilitas yang inheren. Variabilitas mempunyai makna penyebaran atau distribusi seperangkat nilai-nilai tertentu (Grafen dan Hails, 2002). Secara umum dapat dikatakan bahwa 99,11% dari total volume pohon dipengaruhi oleh umur pohon, sedangkan pengaruh faktor lain sebesar 0,89%.

### Hubungan Antara Umur dengan Produksi Buah Tengkawang

Hubungan antara umur pohon sebagai variabel bebas (*independent variable*) dan total produksi sebagai variabel tak bebas (*dependent variable*) dari data potensi produksi buah tengkawang (Tabel 2) dilakukan analisa regresi non linier polinomial yang ditunjukkan pada Gambar 2. Persamaan regresi dari hubungan antara umur pohon dengan total produksi buah tengkawang adalah  $y = -0,0076x^2 + 3,234x - 32,492$ . Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9801, artinya semakin mendekati nilai 1, maka semakin erat hubungan antara umur pohon dengan total produksi buah tengkawang. Nilai  $R^2$  sebesar 0,9801 atau 98,01%, artinya pengaruh umur pohon

terhadap total produksi buah tengkawang sebesar 98,01%, sedangkan sisanya 1,99% dipengaruhi oleh faktor lainnya.

### Kelayakan Finansial Pengusahaan Tengkawang

Dalam melakukan analisis finansial diperlukan analisis data mengenai tahapan kegiatan yang dilakukan dalam menjalankan usaha tengkawang skala rakyat, analisis komponen biaya dan pendapatan dari usaha tengkawang, serta analisis kelayakan menggunakan parameter PP, NPV, Net B/C.

Biaya yang diperlukan untuk mengusahakan hutan meliputi biaya awal untuk penyiapan lahan hingga panen (Florian, 2014). Tahapan kegiatan yang dilakukan dalam menjalankan usaha tengkawang skala rakyat terdiri dari perencanaan, persiapan lahan, pengadaan bibit, penanaman, penyulaman, pemeliharaan tanaman dan pemanenan. Pada pengusahaan tengkawang, kegiatan perencanaan, persiapan lahan, pengadaan bibit dan penanaman dilakukan pada tahun ke-1. Kegiatan penyulaman hanya dilakukan pada tahun ke-2. Kegiatan pemeliharaan tanaman dilakukan setiap tahun dan kegiatan pemanenan mulai dilakukan pada tahun ke-8 dan panen berikutnya dilakukan setiap 4 tahun.

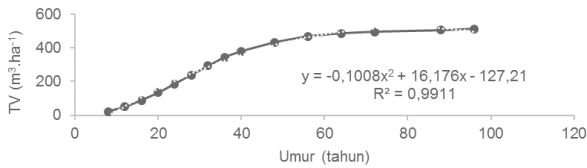
**Tabel 1. Potensi produksi kayu tengkawang**

Umur (tahun)	n	d	h	f	TV
8	400	9,5	9	0,87	22,19
12	370	13	12	0,85	50,07
16	350	16,6	14	0,83	87,98
20	340	20,3	15	0,81	133,63
24	300	24,2	17	0,79	185,22
28	280	28	18	0,77	238,84
32	250	32,1	19,3	0,75	292,71
36	230	35,5	21	0,72	344,04
40	200	39,4	22	0,71	380,69
48	177	44	23	0,70	433,09
56	128	51,4	25,5	0,69	467,08
64	99	58	27,3	0,68	485,32
72	79	64	29	0,67	493,55
88	70	72,8	30	0,58	506,73
96	60	79,8	31	0,55	511,39

Sumber: Winarni et al (2017)

Keterangan:

n = jumlah pohon, phn.ha<sup>-1</sup> (number of trees, tree. ha<sup>-1</sup>), d = diameter pohon, cm (tree diameter, cm), h = tinggi pohon bebas cabang, m (branch-free height, m), TV = total volume (m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>)



Gambar 1. Hubungan umur dan total volume pohon tengkawang

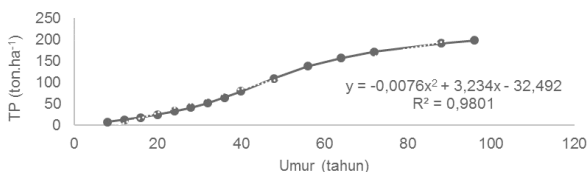
Tabel 2. Potensi produksi buah tengkawang

Umur (tahun)	n	TP
8	400	7,7
12	370	12,6
16	350	18,2
20	340	24,5
24	300	32,2
28	280	41,3
32	250	51,8
36	230	64,4
40	200	79,1
48	177	109,2
56	128	137,2
64	99	156,8
72	79	171,5
88	70	191,1
96	60	198,1

Sumber: Winarni et al (2017)

Keterangan (Note):

TP = total produksi, ton.ha<sup>-1</sup> (total product, ton.ha<sup>-1</sup>)



Gambar 2. Hubungan umur dan total produksi buah tengkawang

Sumber pendapatan dari perusahaan tengkawang rakyat adalah hasil panen buah tengkawang, kayu bulat dan kayu bakar. Jika kayu bulat mengalami kerusakan sebesar 10%, maka kayu tersebut dijual sebagai kayu bakar. Pohon memberikan arti penting bagi masyarakat karena dapat menghasilkan kayu bakar, kayu untuk

konstruksi rumah dan obat-obatan (Martins et al, 2014). Manfaat hutan bukan hanya didapatkan dari pengelolaan kayunya saja, melainkan juga manfaat lain yang berupa hasil hutan bukan kayu (Jensen, 2009). Dalam pemanenan hasil hutan bukan kayu dampaknya relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan kegiatan pembalakan kayu (Ruslim et al, 2016).

Hasil panen buah tengkawang dimulai tahun ke-8 dan panen berikutnya setiap 4 tahun, panen kayu bulat dan kayu bakar dimulai pada tahun ke-28 dan panen berikutnya setiap 4 tahun hingga pohon tersebut ditebang pada umur 96 tahun. Data aliran kas (cash flow) yang berhubungan dengan kegiatan kas keluar berupa biaya-biaya yang diperlukan dalam perusahaan tengkawang dan komponen kas masuk berupa hasil penjualan kayu dan buah berdasarkan harga yang berlaku saat penelitian. Harga pasaran kayu bulat tengkawang di lokasi penelitian adalah Rp.1.000.000 per m<sup>3</sup>, harga kayu bakar adalah Rp.100.000 per m<sup>3</sup> dan harga buah tengkawang adalah Rp.2.750 per kg. Analisis finansial perusahaan tengkawang skala rakyat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis finansial perusahaan tengkawang

Komoditi Comodity	Analisis Finansial Financial Analysis			EAA	Skala Usaha (ha) Scale of business (ha)
	PP	NPV	Net B/C		
Tengkawang (Kayu + Buah)	19,2	242.731.000	4,03	12.249.778	5,5

Keterangan (Note):

PP = Payback Period, tahun (year), NPV = Net Present Value, Rp, Net B/C = Net Benefit Cost Ratio, EAA= Equivalent Annual Annuity, Rp.

Dari data Tabel 3 terlihat bahwa pada tingkat bunga 6%, dengan daur tanam 96 tahun, nilai PP, yaitu tingkat pengembalian modal diperlukan waktu 19,2 tahun. Nilai NPV lebih besar dari nol, yaitu sebesar Rp.242.731.000. Nilai NPV menunjukkan bahwa perusahaan tengkawang dalam jangka 96 tahun mampu menghasilkan manfaat dengan

nilai saat ini sebesar Rp.242.731.000. Nilai Net B/C sebesar 4,03 berarti total manfaat yang akan diterima akan surplus sebesar 403% dari total biaya/pengeluaran yang dibelanjakan. Menurut Winarni et al (2017), nilai IRR pada perusahaan tengkawang ini sebesar 11,5%, yang berarti nilai tersebut lebih besar dari tingkat suku bunga (6%). Nilai IRR menunjukkan bahwa tingkat suku bunga maksimum (IRR) untuk skema perkreditan perusahaan tengkawang adalah 11,5%. Pendapatan rata-rata per tahun (EAA) sebesar Rp.12.249.778 dengan mengusahakan tengkawang seluas 1 hektar. Jika diasumsikan bahwa pengeluaran konsumsi tiap kepala keluarga petani per tahun dengan 5 jiwa per kepala keluarga sebesar Rp.67.000.000, maka untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya, perusahaan tengkawang per kepala keluarga diperlukan lahan seluas 5,5 hektar dengan daur 96 tahun dan tingkat pengembalian modal dalam jangka waktu 19,2 tahun. Dari hasil analisis finansial tersebut menunjukkan bahwa perusahaan tengkawang skala rakyat di Propinsi Kalimantan Barat layak untuk dilanjutkan.

Penggunaan lahan terbaik dalam konsep keberlanjutan (*sustainability*) merupakan integrasi antara efisiensi, ekuitas dan keberlanjutan (Miranda, 2001). Dengan demikian keberlanjutan penggunaan lahan merupakan integrasi tiga dimensi, yaitu ekonomi, sosial dan lingkungan. Dimensi ekonomi berhubungan dengan masalah efisiensi dan kesejahteraan seperti pendapatan dan produksi yang meningkat. Adanya tingkat pendapatan yang meningkat akan mendorong adanya investasi dan pengembangan pasar. Penggunaan lahan harus diarahkan pada aktivitas yang efisien dan produktif. Dari segi dimensi sosial berhubungan dengan masalah ekuitas atau masalah distribusi dan keadilan, seperti distribusi pendapatan, akses ke pasar dan tingkat kesejahteraan hidup antar kelompok. Dari segi dimensi lingkungan mengacu pada masalah kelestarian alam seperti polusi, keragaman lanskap, kualitas kehidupan, kelangkaan sumber daya, dan variabel-variabel lingkungan yang terkait dengan kemanusiaan.

Penggunaan lahan dilakukan secara berkelanjutan, yaitu dapat memenuhi keperluan saat ini sekaligus menjaga sumber daya tersebut untuk generasi yang akan datang. Hal ini memerlukan sinergitas antara produksi dan konservasi.

Tengkawang semula merupakan hasil asli hutan, tetapi sekarang ini buahnya dikumpulkan dari hutan maupun pohon budidaya. Sumber daya hutan memiliki beragam fungsi yang memberikan banyak manfaat kepada kehidupan manusia (Mönkkönen et al, 2014). Hasil hutan bukan kayu banyak memberi manfaat dan keuntungan bagi masyarakat khususnya yang tinggal di sekitar hutan, sehingga mendorong partisipasi masyarakat untuk menjaga kelestariannya (Kovacs et al, 2014). Sudah menjadi kebiasaan masyarakat sejak lama untuk menanam minimal 20 batang bibit tengkawang tiap panen per kepala keluarga (Rufinus et al, 2011). Saat ini kondisi pasar biji tengkawang dan harganya dalam satu musim dipengaruhi dan dikuasai oleh satu pembeli (monopsoni). Monopsoni inilah yang mengontrol mekanisme pasar untuk memaksimalkan profit dan meminimalisir risiko kerugian.

## SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan yang erat antara penambahan volume pohon dan produksi buah tengkawang dengan umur pohon. Secara finansial perusahaan tengkawang skala rakyat layak untuk diusahakan.

Diperlukan peran pemerintah dalam upaya pemasaran buah tengkawang secara berkesinambungan agar rakyat tidak mengganti perusahaan tengkawang dengan komoditi tanaman lainnya dengan cara mengembangkan struktur pasar buah dan biji tengkawang untuk mengurangi adanya monopsoni.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh dana hibah Penelitian Disertasi Doktor (PDD) dari DRPM Ditjen Penguatan Risbang Kementerian Ristek, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Jakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. *Tengkawang, Pohon Kehidupan Masyarakat Kalimantan Terancam Punah*, (Online), (<http://borneoclimatechange.org>, diakses 20 Maret 2015).
- Ediriweera, S., Singhakumara, B.M.P., Ashton, M.S. 2008. Variation in Canopy Structure, Light and Soil Nutrition Across Elevation of a Sri Lanka Tropical Rain Forest. *Forest Ecol Manag*, 256(6): 1339-1349.
- Florian, V. 2014. Priority Ecosystems: Risk and Economic-Social Opportunities Management Strategies. *Procedia Econ Financ*, 8: 320-326.
- Grafen, A., Hails, R. 2002. *Modern Statistic for The Life Science*. New York (US): Oxford University Press, Inc.
- IUCN. 2013. *International Union for Conservation of Nature. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2*, (Online), (<http://www.iucnredlist.org>, diakses 11 Desember 2013).
- IWF. 2011. *Indonesian Wildlife Conservation Foundation. Tengkawang Tungkul (Shorea stenoptera)*, (Online), ([http://www.iwf.or.id/detail\\_flora/38](http://www.iwf.or.id/detail_flora/38), diakses 20 Maret 2015).
- Jahurul, M.H.A., Zaidul, I.S.M., Norulaini, N.A.N. Sahena, F., Jinap, S., Azmir, J., Sharif, K.M., Omar, A.K.M. 2013. Cocoa Butter Fats and Possibilities of Substitution in Food Products Concerning Cocoa Varieties, Alternative Source, Extraction Methods, Composition, and Characteristics. *J Food Eng*, 117: 467-476.
- Jensen, A. 2009. Valuation of Non-Timber Forest Product Value Chains. *Forest Policy Econ*, 11: 34-41.
- Kettle, C.J. 2010. Ecological Considerations for Using Dipterocarps for Restoration of Lowland Rainforest in Southeast Asia. *Biodivers Conserv*, 19: 1137-1151.
- Kovacs, K.F., Haight, R.G., Mercader, R.J., McCullough, D.G. 2014. A Bioeconomic Analysis of An Emerald Ash Borer Invasion of An Urban Forest with Multiple Jurisdictions. *J Resour Energy Econ*, 36: 270-289.
- Maharani, R., Handayani, P., Hardjana, A. 2013. *Panduan Identifikasi Jenis Pohon Tengkawang*. Samarinda: Balai Besar Penelitian Dipterokarpa.
- Martins, M.B., Xavier, A., Fragoso, R. 2014. A Bioeconomic Forest Management Model for The Mediterranean Forests: A Multicriteria Approach. *J Multi-crit Decis Anal*, 21: 101-111.
- Miranda. J.L. 2001. Multicriteria Analysis Applied to the Sustainable Agricultural Problem. *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol*, 8: 67-77.
- Mönkkönen, M., Juutinen, A., Mazziotta, A., Miettinen, K., Podkopaev, D., Reunanen, P., Salminen H., Tikkanen, O.P. 2014. Spatially Dynamic Forest Management to Sustain Biodiversity and Economic Returns. *J Environ Manag*, 134: 80-89.
- Purwaningsih. 2004. Ecological Distribution of Dipterocarpaceae Species in Indonesia, *Biodiversitas*, 5(2): 89-95.
- Rufinus, Jambi, Pong, Y., Loteus, Jono, Harjo, H., Elias. 2011. *The Local Wisdom of Sanjan Community in Managing Tomawakng Ompu' Customary Forest*. Pontianak: Institut Dayakologi.
- Ruslim, Y., Sihombing, R., Liah, Y. 2016. Stand Damage Due to Mono-Cable Winch and Bulldozer Yarding in A Selectively Logged Tropical Forest. *Biodiversitas*, 17(1): 222-228.
- Saner, P., Loh, Y.Y., Ong, R.C., Hector, A. 2012. Carbon Stocks and Fluxes in Tropical Lowland Dipterocarp Rainforests in Sabah, Malaysian Borneo. *PLoS ONE*, 7(1): e29642.
- Sutanon. 2015. *Tengkawang Maskot Kalbar Nyaris Punah*, (Online), (<http://suarapemred.co.id/tengkawang-maskot-kalbar-nyaris-punah>, diakses 31 Oktober 2015).

- Widiyanto, A dan Siarudin, M. 2013. HHBK Minyak Lemak, Potensi yang Perlu Dikembangkan. *FORPRO*, 2(3): 8-15.
- Widiyatno, Soekotjo, Naiem, M, Purnomo, S., Setiyanto, P.E. 2014. Early Performance of 23 Dipterocarp Species Planted in Logged-over Rainforest. *J Trop Forest Sci*, 26(2): 259-266.
- Winarni, B., Lahjie, A.M., Simarankir, B.D.A.S., Yusuf, S., Ruslim, Y. 2017. Tengawang cultivation model in community forest using agroforestry systems in West Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 18(2): 765-772.
- Winarni, I., Sumadiwangsa, E.S., Dendy, S. 2005. Beberapa Catatan Pohon Penghasil Biji Tengawang. *Info Hasil Hutan*, 11(1): 17-25.