



Analisis Finansial Perkebunan Kayuputih Skala Kecil: Studi Kasus Pilot Project Pengembangan Kayuputih untuk Kelompok Tani di Kampung Rimbajaya, Distrik Biak Timur

Financial Analysis of a Small Scale Cajuput Plantation: A Case Study of A Pilot Project for A Farmer Group in Rimbajaya Village, East Biak District

Prastyono*, Noor Khomsah Kartikawati, Sumardi & Anto Rimbawanto

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
 Jl. Palagan Tentara Pelajar KM. 15 Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582
 Email: prastyono@biotifor.or.id

HASIL PENELITIAN

Riwayat Naskah :

Naskah masuk (received): 2 April 2019

Diterima (accepted): 11 November 2019

KEYWORDS

financial analysis, cajuput oil, small scale, improved seeds, Biak

KATA KUNCI

analisis finansial, minyak kayuputih, skala kecil, benih unggul, Biak

ABSTRACT

Production of cajuput oil from the Moluccas and Java Island is currently far below the domestic demand for the oil. Extensification of small-scale cajuput plantations managed by community using improved seeds is expected to increase cajuput oil production in Indonesia. This study investigates the financial feasibility of a 5 ha-cajuput plantation using data collected from a pilot project for a farmer group in Rimbajaya Village, East Biak District. Financial feasibility was assessed by calculating four investment criteria: net present value (NPV), internal rate of return (IRR), benefit-cost ratio (BCR) and payback period. The analysis showed that a small-scale cajuput plantation was financially feasible with NPV (25 years) at a 9.2% discount rate was IDR 757,171,972.00 (IDR 151,434,394.32 per hectare), IRR of 72.74%, BCR of 1.77 and payback period after 2 years and 3 months. Investation in a cajuput plantation planted with improved seeds is more feasible than that in bamboo, sengon, palm oil and coffee plantations.

INTISARI

Produksi minyak kayuputih dari Kepulauan Maluku dan Pulau Jawa saat ini masih jauh di bawah permintaan kayuputih dalam negeri. Ekstensifikasi perkebunan kayuputih skala kecil yang dikelola oleh masyarakat dengan menggunakan benih unggul dapat menjadi solusi untuk meningkatkan produksi minyak kayuputih di Indonesia. Tulisan ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kelayakan finansial dari usaha perkebunan kayuputih skala kecil dengan menggunakan data dari *pilot project* pengembangan industri kayuputih skala kecil di Kampung Rimbajaya, Distrik Biak Timur seluas 5 ha. Kelayakan finansial dilihat dari kriteria investasi yang umum digunakan yaitu *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), *benefit-cost ratio* (BCR) dan *payback period*. Hasil analisis finansial menunjukkan bahwa kebun kayuputih unggul skala kecil layak untuk diusahakan dengan NPV untuk jangka waktu 25 tahun pada *discount rate* 9,2% adalah sebesar Rp 757.171.972,00 (Rp 151.434.394,32 per hektar), IRR sebesar 72,74%, BCR sebesar 1,77 dan *payback period* setelah 2 tahun 3 bulan. Secara

finansial perkebunan kayuputih yang menggunakan benih unggul lebih layak diusahakan dibandingkan dengan komoditas bambu, sengon, sawit dan kopi.

Pendahuluan

Deforestasi telah menyebabkan luas lahan berhutan di Indonesia mengalami pengurangan dari tahun ke tahun. Laju deforestasi di Indonesia tercatat sebesar 2 juta ha/tahun pada periode 1996-2000, 1,5 juta ha/tahun pada periode 2001-2010 dan 1,1 juta ha/tahun pada periode 2009-2013 (Forest Watch Indonesia 2018), 0,82 juta ha/tahun pada periode 2014-2015, 0,63 juta ha/tahun pada periode 2015-2016, dan 0,48 juta ha/tahun pada periode 2016-2018 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2018a). Salah satu akibat dari adanya deforestasi tersebut adalah tersebarnya lahan-lahan kritis baik di dalam maupun di luar kawasan hutan. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2018b), luas lahan kritis pada tahun 2018 mencapai 14,01 juta ha. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) pada lahan-lahan kritis tersebut. Selama periode 2015-2018 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan telah melakukan RHL seluas 102,838 ha (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2018b). Keberhasilan RHL sangat ditentukan oleh pemilihan species yang adaptif pada lahan kritis. Tanaman kayuputih (*Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* Powell) merupakan salah satu jenis tanaman yang cocok untuk RHL karena mampu hidup pada lahan-lahan marginal (Rimbawanto 2017). Tanaman kayuputih selain dapat memberikan manfaat secara ekologis, produksi daunnya dapat dipanen dan disuling untuk menghasilkan minyak kayuputih (MKP/*cajuput oil*). Pada daerah-daerah marginal yang berbatasan dengan masyarakat sekitar hutan, penanaman kayuputih ini dapat memberikan lapangan perkerjaan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan.

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal minyak kayuputih dan memanfaatkannya untuk mengatasi gangguan kesehatan ringan (Doran et al. 1998). Jenis ini merupakan tumbuhan asli Indonesia

dengan sebaran alam ditemukan di Kepulauan Maluku, namun kayuputih telah dibudidayakan di Pulau Jawa sejak jaman penjajahan Belanda. Jenis ini pertama kali di introduksi ke Jawa dengan tujuan untuk kegiatan reboisasi di Ponorogo (Budiadi et al. 2005). Saat ini terdapat lebih dari 31,000 ha kebun kayuputih di P. Jawa yang terdiri dari 27.000 ha dikelola oleh Perum Perhutani dan 4.470 ha dikelola oleh Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Yogyakarta (Rimbawanto 2017).

Meskipun Indonesia merupakan negara penghasil utama minyak kayuputih, namun produksi minyak dari dua sumber utama, yaitu Kepulauan Maluku (Pulau Buru, Pulau Seram dan Pulau Ambon) dan Pulau Jawa belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Industri minyak kayuputih dalam negeri hanya mampu menyediakan 650 ton/tahun dari kebutuhan sebesar lebih dari 3,500 ton/tahun (Rimbawanto 2017). Akibat dari kesenjangan *supply - demand* tersebut, pelaku usaha minyak kayuputih mengimpor minyak ekaliptus (*eucalyptus oil*) untuk memenuhi kebutuhan industri kemasan. Langkah ini mengakibatkan dua kerugian, yakni konsumen minyak kayuputih tidak mendapatkan minyak kayuputih murni, dan devisa negara terpaksa digunakan untuk impor bahan baku yang sesungguhnya dapat dihasilkan sendiri (Rimbawanto et al. 2018).

Upaya peningkatan produksi minyak kayuputih dapat dilakukan melalui cara intensifikasi (pemuliaan tanaman kayuputih untuk menghasilkan benih unggul) dan ekstensifikasi (perluasan kebun kayuputih). Melalui serangkaian kegiatan pemuliaan sejak tahun 1995, saat ini telah dihasilkan benih-benih unggul tanaman kayuputih dengan rendemen minyak tinggi, yaitu sebesar 1,2% atau lebih dan kadar 1,8-*cineole* yang lebih baik. Sebagai pembanding, rendemen minyak dari kebun kayuputih di Pulau Jawa berkisar antara 0.60 - 1.00 %, sedang di Pulau Buru dan Pulau Seram rata-rata hanya sebesar 0.6% (Kartikawati 2017).

Dalam rangka pemberdayaan masyarakat pedesaan meningkatkan ketersediaan bahan baku minyak kayuputih, telah dibangun kebun sebagai sebuah *pilot project* pengembangan kayuputih skala kecil untuk kelompok tani di Kampung Rimbajaya, Distrik Biak Timur seluas 5 ha. Kebun kayuputih ini menggunakan benih unggul hasil pemuliaan, yang memiliki sifat rendemen tinggi (1,3%) (Rimbawanto et al. 2018). Diharapkan kebun kayuputih skala kecil seperti ini dapat menjadi model bagi pengembangan kebun kayuputih serupa di daerah-daerah lain di Indonesia.

Terkait rendahnya minat masyarakat dan pelaku usaha untuk mengembangkan kebun kayuputih, memunculkan beberapa pertanyaan antara lain apakah informasi tentang prospek pengembangan tanaman kayuputih ini tidak sampai ke pelaku usaha dan masyarakat luas, atau secara finansial memang investasi di perkebunan kayuputih ini tidak menguntungkan. Analisis kelayakan finansial pada penyulingan kayu putih telah dilakukan di beberapa lokasi misalnya di Muara Enim Sumatera (Farsa & Fausia 2009), di Taman Nasional Gunung Wasur (Indrajaya et al. 2013), BKPH Rinjani Barat, Nusa Tenggara Barat (Maulana 2019) dan beberapa lokasi yang lain. Secara umum penelitian-penelitian tersebut menyimpulkan bahwa pengusahaan penyulingan kayuputih memberikan keuntungan dan usaha ini layak untuk dijalankan. Namun demikian, analisis finansial terhadap pengusahaan kayuputih secara menyeluruh mulai dari penanaman hingga ke proses penyulingan belum dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, maka tulisan ini akan menguraikan kelayakan finansial usaha perkebunan kayuputih unggul skala kecil dengan menggunakan data dan informasi dari kebun kayuputih skala kecil yang dibangun di Kampung Rimbajaya, Distrik Biak Timur, Kabupaten Biak Numfor, Propinsi Papua.

Bahan dan Metode

Bahan, lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Kebun kayuputih seluas 5 ha terletak di Kampung Rimbajaya, Distrik Biak Timur, Kabupaten Biak-Numfor, Provinsi Papua. Lokasi berada pada 1°08'21.7" LS 136°12'56.8" BT dengan ketinggian ± 60 mdpl. Curah hujan di Distrik Biak Timur tergolong tinggi yaitu sebesar 2.035 mm

dengan jumlah hari hujan sebanyak 226 hari pada tahun 2015 (Badan Pusat Statistik 2015), dengan tipe tanah Mediteran Rensina (Pemerintah Provinsi Papua n.d.). Hasil analisis contoh tanah dari lokasi penelitian yang dilakukan di Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk dan Air pada Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Yogyakarta menunjukkan bahwa pH tanah tergolong agak masam (4,58) dengan tekstur terdiri dari pasir (34%), debu (25%) dan liat (41%) dengan kandungan C-organik, N-total dan K-tersedia masing-masing sebesar 2,73%, 0,21% dan 132 ppm.

Kebun ini dibangun pada bulan Maret 2016, menggunakan benih unggul yang berasal dari Kebun Benih Klon di Arboretum Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta. Benih unggul tersebut berpotensi menghasilkan rendemen minyak skala operasional sebesar 1,3%. Kebun kayuputih ditanam dengan jarak tanam 4x1 meter (2.500 tanaman per hektar). Pohon yang telah ditanam dibiarkan tumbuh sampai mencapai umur 18 bulan, kemudian dipangkas pada ketinggian 1,5 m. Pemanenan dan penyulingan pertama dilakukan pada bulan Oktober 2017. Sedangkan pemanenan dan penyulingan kedua dilakukan pada bulan Juli 2018.

Pengumpulan data

Data produksi daun dan rendemen minyak dikumpulkan pada saat petani melakukan pemanenan dan penyulingan pertama dan kedua terhadap tanaman kayuputih. Data produksi daun pemanenan pertama dikumpulkan dari 1.203 tanaman yang dipangkas (74 kali penyulingan) dan produksi daun terubusan pada pemanenan kedua dikumpulkan dari 318 tanaman (10 kali penyulingan). Pemangkasan tanaman pertama dilakukan pada tanaman yang telah berumur 18 bulan yaitu dengan cara memangkas batang utama pada ketinggian 1,5 meter. Daun kemudian dipisahkan dari ranting untuk selanjutnya ditimbang dan disuling dengan menggunakan unit penyulingan berkapasitas 100 kg daun. Pemangkasan kedua dilakukan pada saat terubusan (*coppice*) berumur 9 bulan. Pemangkasan dilakukan pada pangkal terubusan, selanjutnya daun dipisahkan dari ranting, ditimbang dan disuling sebagaimana pada penyulingan pertama.

Tabel 1. Data dan asumsi yang digunakan dalam analisis kelayakan finansial
Table 1. Data and assumptions used in financial analysis

Variabel	nilai
Harga bibit (Rp/bibit)*	3.100
Jumlah tanaman per hektar (tanaman)*	2.500
Biaya bibit (Rp/ha)*	8.525.000
Biaya penanaman dan biaya lainnya tahun ke-0 (Rp/ha)*	14.387.500
Total biaya tahun ke-0 (Rp/ha)*	22.912.500
Biaya operasional tahun ke-1 (Rp/ha)*	24.461.250
Biaya operasional tahun ke-2 dst (Rp/ha)*	16,548.000
Produksi daun pada tahun ke-1 (panen pertama) (kg/tanaman)*	7,4
Produksi daun (terubusan) pada tahun ke-2 (panen kedua) (kg/tanaman)*	3,7
Produksi daun (terubusan) pada tahun ke-3 (panen ketiga) dst (kg/tanaman)**	3,7
Rendemen minyak tahun ke-1 dan ke 2 (panen pertama dan kedua) (%)*	1,05 %
Rendemen minyak tahun ke-3 (panen ketiga) dst (%)**	1,3 %
Produksi minyak pada panen pertama (kg/ha)*	174,83
Produksi minyak pada panen kedua (kg/ha)*	86,47
Produksi minyak pada panen ketiga dst (kg/ha)**	107,06
Umur terubusan dipanen (bulan)*	9
Harga minyak (Rp/kg)*	250.000
Daur tanaman (th)**	25
Luas tanaman (ha)*	5
Persentase hidup tanaman (%)*	90 %
<i>Discount rate (%)**^{a)}</i>	9,2 %
Pembelian alat suling kapasitas 100 kg pada tahun ke 1, 6, 11, 16, 21** ^{b)}	14.000.000

Keterangan: * = data ** = asumsi

a) = Merupakan rata-rata suku bunga dasar kredit non KPR pada bulan Juli 2018 –Januari 2019 dari bank-bank di Indonesia (Otoritas Jasa Keuangan 2019)

b) = Masa pakai unit penyulingan adalah selama 5 tahun

Remarks : * = data ** = assumption

a) = the average of non-mortgage lending rates in July 2018 - January 2019 from banks in Indonesia (Otoritas Jasa Keuangan 2019)

b) = the distillation unit needs to be replaced after being used for 5 years

Data biaya penanaman dan pemeliharaan tanaman dihitung berdasarkan standar biaya harga satuan pokok kegiatan bidang pengendalian daerah aliran sungai dan hutan lindung Tahun 2017 (Direktorat Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung 2016). Biaya pemanenan dan penyulingan daun diperoleh berdasarkan wawancara dengan Kelompok Tani Hutan “Kofarwis” sebagai pengelola kebun kayuputih unggul. Komponen biaya usaha perkebunan kayuputih disajikan dalam Lampiran 1. Harga jual minyak kayuputih per kilogram berdasarkan harga lelang minyak kayuputih di Perum Perhutani pada tahun 2018 (Direksi Perum Perhutani 2019, pers.kom). Adapun data dan asumsi yang digunakan dalam

perhitungan analisis kelayakan finansial disajikan pada Tabel 1.

Metode analisis data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif. Untuk mengetahui layak atau tidaknya usaha budidaya dan penyulingan kayuputih secara finansial, dilakukan analisis kelayakan finansial dengan menggunakan kriteria investasi yang paling banyak digunakan yaitu *net present worth* (NPW) atau *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), *benefit/cost ratio* (BCR) (Campbell & Brown 2003; Gittinger 1982) dan *payback period* (Commonwealth of Australia 2006; Thompson & George 2009).

NPV merupakan selisih antara total penerimaan terdiskon dikurangi dengan total biaya (pengeluaran) terdiskon dengan menggunakan tingkat diskonto (*discount rate*) tertentu dalam kurun waktu tertentu atau secara umum dapat diartikan sebagai nilai saat ini dari pendapatan yang akan diperoleh di masa yang akan datang dari sebuah investasi. NPV diformulasikan sebagai berikut (Thompson & George 2009):

$$NPV = \sum \left(\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right) = PVB - PVC \dots\dots\dots(1)$$

dimana B_t adalah penerimaan pada tahun ke- t , C_t adalah pengeluaran pada tahun ke- t , r adalah tingkat diskonto yang digunakan, dan t adalah waktu. Apabila tidak terdapat alternatif proyek atau investasi yang lainnya, maka suatu investasi dapat diterima atau layak secara finansial jika NPV bernilai positif atau lebih besar dari nol. Namun jika terdapat beberapa alternatif investasi dan tidak dibatasi oleh ketersediaan modal maka jenis investasi yang dipilih adalah investasi yang menghasilkan NPV yang paling besar (Commonwealth of Australia 2006).

IRR adalah tingkat diskonto (r) dimana nilai NPV sama dengan nol. Nilai *discount rate* yang digunakan adalah *discount rate* nominal yang tidak mempertimbangkan tingkat inflasi (Thompson & George 2009), yaitu sebesar 9,2% yang merupakan rata-rata suku bunga dasar kredit non KPR dari bank-bank di Indonesia periode Juli 2018-Januari 2019 (Otoritas Jasa Keuangan 2019). Suatu investasi dikatakan layak secara finansial apabila memiliki IRR lebih besar dari tingkat suku bunga riil. Namun IRR sering memberikan informasi yang tidak tepat jika digunakan untuk menentukan pilihan dari beberapa alternatif investasi berdasarkan peringkat IRR, terutama jika investasi berbeda dalam hal skala maupun lamanya. Selain itu nilai IRR hanya dapat diperoleh jika arus penerimaan bersih adalah negatif pada awalnya kemudian positif untuk selanjutnya atau sebaliknya. Disamping beberapa kelemahan tersebut, IRR dapat memberikan gambaran kasar mengenai tingkat resiko dari sebuah investasi karena IRR dikalkulasi dengan menggunakan rasio antara penerimaan dan biaya. Investasi dengan IRR yang bagus tidak akan terlalu terdampak oleh meningkatnya biaya yang tidak terduga dan

menurunnya penerimaan (Commonwealth of Australia 2006).

BCR merupakan perbandingan total penerimaan terdiskon selama kurun waktu proyek (NPV penerimaan) dengan total biaya terdiskon yang dikeluarkan selama kurun waktu proyek (NPV biaya). Jika BCR lebih dari 1, maka NPV lebih dari nol (positif) dan sebaliknya, jika NPV positif maka BCR akan lebih besar dari 1 (Commonwealth of Australia 2006). Nilai BCR memberikan gambaran terhadap estimasi pengembalian dalam rupiah dari suatu investasi yang ditanamkan (Commonwealth of Australia 2006; Thompson & George 2009). Selain itu, seperti halnya IRR, nilai BCR juga dapat digunakan sebagai indikator untuk mengukur tingkat resiko dari sebuah investasi (Commonwealth of Australia 2006). Penggunaan BCR sebagai kriteria investasi tidak akan bermasalah jika hanya untuk menentukan layak atau tidaknya sebuah investasi, dimana investasi dinyatakan layak untuk dilakukan apabila memiliki BCR lebih dari 1. Namun jika BCR digunakan untuk menentukan pilihan dari beberapa alternatif investasi bisa memberikan informasi yang menyesatkan, sama halnya dengan IRR.

Payback period menunjukkan berapa lama modal atau rupiah yang dikeluarkan untuk suatu proyek atau investasi untuk kembali, biasanya dalam satuan tahun. Proyek atau investasi dengan *payback period* paling pendek dapat menjadi pilihan bagi pengambil keputusan atau pemilik modal dengan tetap mempertimbangkan nilai NPV (Commonwealth of Australia 2006).

Penting untuk dipahami bahwa penggunaan tiga kriteria investasi tersebut untuk menentukan pilihan dari beberapa alternatif investasi perlu dilakukan secara hati-hati karena pemeringkatan investasi berdasarkan kriteria NPV, IRR dan BCR seringkali memberikan hasil yang berbeda. Oleh karena itu, jika terjadi perbedaan peringkat kelayakan investasi dengan menggunakan kriteria NPV, IRR maupun BCR, maka peringkat berdasarkan kriteria NPV yang harus digunakan, karena NPV memberikan informasi besaran penerimaan yang akan diperoleh secara langsung. Hal ini tidak bisa disediakan oleh IRR dan BCR karena kedua kriteria tersebut merupakan sebuah rasio sehingga tidak dapat mengindikasikan besaran dari penerimaan yang akan diperoleh dari

sebuah investasi (Commonwealth of Australia 2006; Thompson & George 2009). Dengan demikian, NPV merupakan kriteria kunci dalam pengambilan keputusan. Adapun IRR, BCR dan *payback period* dapat memberikan informasi tambahan yang bermanfaat (Commonwealth of Australia 2006; Thompson & George 2009).

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari kemungkinan perubahan terhadap salah satu variabel yang digunakan dalam analisis finansial, yaitu produksi MKP, harga jual MKP, biaya operasional dan *discount rate* (sedangkan variabel lainnya dianggap sama, *ceteris paribus*) terhadap NPV, IRR dan BCR dari usaha perkebunan kayuputih. Analisis sensitivitas juga dilakukan untuk mengetahui perbandingan NPV antara perusahaan kebun kayuputih menggunakan benih asalan dan menggunakan benih unggul.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan dan produksi biomasa tanaman

Tanaman kayuputih unggul di Kampung Rimbajaya mampu beradaptasi dengan baik pada tapak penanaman. Pada umur 18 bulan, rata-rata tinggi tanaman mencapai lebih dari 5,6 m dengan diameter batang mencapai 7,2 cm. Nilai tersebut lebih bagus jika dibandingkan dengan rata-rata pertumbuhan tanaman kayuputih di Gunungkidul - Yogyakarta dan Ponorogo - Jawa Timur. Pada umur 2 tahun, tanaman kayuputih di Gunungkidul hanya mencapai tinggi rata-rata 2,6 meter dan diameter rata-rata 3 cm (Susanto et al. 2003). Adapun rata-rata tinggi dan diameter batang tanaman kayuputih di Ponorogo pada umur 3 tahun berturut-turut 3,2 m dan 5,3 cm (Susanto et al. 2008). Selain pertumbuhan

tinggi dan diameter tanaman, produksi biomasa (daun) tanaman kayuputih di lokasi penelitian juga tinggi.

Produktivitas biomasa yang tinggi di kebun kayuputih ini terjadi karena interaksi faktor-faktor genetik (sumber benih), lingkungan tempat tumbuh, umur dan diameter tanaman (Utomo 2012). Menurut (Susanto 2008), terdapat korelasi positif antara diameter batang dengan biomasa daun kayuputih yaitu sebesar 0,54. Produksi daun tanaman kayuputih unggul di lokasi penelitian menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan produksi daun kayuputih yang ditanam di Pulau Jawa (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa faktor sumber benih dan faktor lingkungan tempat tumbuh memberikan kontribusi positif terhadap produksi daun.

Produksi dan kualitas minyak kayuputih

Produksi minyak kayuputih merupakan fungsi dari produksi daun dan rendemen minyak. Semakin besar produksi daun dan semakin tinggi rendemen minyak dari daun yang diproduksi maka semakin besar pula produksi minyak dari kebun kayuputih. Produksi daun kayuputih pada pemanenan pertama yaitu pada saat tanaman berumur 18 bulan adalah sebanyak 16,65 ton/ha, sedangkan pada panen kedua pada saat terubusan berumur 9 bulan adalah sebanyak 8,24 ton/ha dengan asumsi persentase hidup tanaman adalah sebesar 90%. Rendemen minyak pada pemanenan pertama dan kedua adalah sebesar 1,05% karena tanaman masih tergolong muda (<3 tahun). Pada saat tanaman telah dewasa (>3 tahun) atau pada pemanenan ketiga, rendemen minyak diasumsikan mencapai kondisi optimal yaitu sebesar 1,3% dan stabil hingga akhir daur biologis tanaman kayuputih yaitu pada umur 25 tahun (Utomo

Tabel 2. Rata-rata produksi daun per individu tanaman kayuputih di tiga lokasi pada berbagai umur tanaman

Table 2. Average of leaf production per individual cajuput plant in three locations at various plant ages

No.	Produksi daun per tanaman (kg)		Lokasi	Umur tanaman (tahun)	Sumber
	Panen pertama	Terubusan			
1	7,4		Biak Numfor	1,5	Data primer
2		3,7	Biak Numfor	2,25	Data primer
3	2,7		Gunungkidul	3	Prastyono (2010)
4	4,5		Gunungkidul	4	Prastyono (2010)
5		2,13	Ponorogo	8	Utomo (2012)
6		2,38	Ponorogo	15	Utomo (2012)

Tabel 3. *Cashflow* dari pekebunan kayuputih seluas 5 hektar
Table 3. Cashflow of a 5 ha cajuput plantation

Tahun ke-	Produksi minyak (kg/th)	Penerimaan (Rp x1.000/th)	Biaya (Rp x 1.000)	Cashflow (Rp x 1.000)	Cashflow terdiskon (Rp x 1.000)	Akumulasi cash-flow terdiskon (Rp x 1.000)
0	-	-	114,56	-114.562,50	-114.562,50	-114.562,50
1	874,13	218.531,25	136,31	82.225,00	75.297,62	-39.264,88
2	610,76	152.690,63	82,74	69.950,63	58.660,58	19.395,69
3	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	73.481,15	92.876,85
4	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	67.290,43	160.167,28
5	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	61.621,27	221.788,55
6	713,70	178.425,00	96,74	81.685,00	48.173,31	269.961,86
7	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	51.675,58	321.637,44
8	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	47.321,96	368.959,41
9	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	43.335,13	412.294,54
10	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	39.684,19	451.978,72
11	713,70	178.425,00	96,74	81.685,00	31.023,68	483.002,40
12	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	33.279,15	516.281,55
13	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	30.475,41	546.756,96
14	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	27.907,88	574.664,85
15	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	25.556,67	600.221,52
16	713,70	178.425,00	96,74	81.685,00	19.979,29	620.200,81
17	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	21.431,82	641.632,63
18	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	19.626,21	661.258,83
19	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	17.972,72	679.231,55
20	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	16.458,53	695.690,08
21	713,70	178.425,00	96,74	81.685,00	12.866,69	708.556,77
22	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	13.802,12	722.358,89
23	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	12.639,30	734.998,20
24	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	11.574,45	746.572,65
25	713,70	178.425,00	82,74	95.685,00	10.599,32	757.171,97
Analisis Finansial					NPV (25 tahun)	Rp 757.171.972,00
					IRR (25 tahun)	72,74%
					BCR (25 tahun)	1,77
					Payback period	2 tahun 3 bulan

et al. 2012). Asumsi rendemen minyak pada umur 3 tahun ini berdasarkan pada estimasi rendemen optimal dari benih unggul yang digunakan.

Kebun kayuputih unggul mampu menghasilkan minyak kayuputih berturut-turut sebanyak 174,83 kg, 86,47 kg, dan 107,06 kg per hektar pada pemanenan pertama, kedua, dan ketiga hingga pemanenan ke-33 pada akhir daur (tahun ke-25) (Tabel 1). Kadar 1,8-cineole minyak kayuputih merupakan salah satu parameter kualitas minyak kayuputih yang dipersyaratkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk minyak kayuputih (SNI 3954:2014).

Hasil pengukuran 1,8-cineole minyak kayuputih dari kebun kayuputih unggul yang menjadi obyek penelitian dengan menggunakan gas kromatografi adalah sebesar 68-75% dan digolongkan dalam kelas mutu super menurut Badan Standarisasi Nasional (2014).

Analisis kelayakan finansial

Hasil analisis kelayakan finansial terhadap perkebunan kayuputih unggul di Kampung Rimbajaya dengan menggunakan data dan asumsi yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa

usaha perkebunan kayuputih unggul layak untuk diusahakan dalam skala kecil dengan luas 5 hektar. Hal ini dapat dilihat dari tiga kriteria investasi yang umum digunakan yaitu NPV, IRR dan BCR (Tabel 3).

Net Present Value (NPV)

Rata-rata *cashflow* usaha perkebunan kayuputih adalah sebesar Rp 17.458.945,00 per hektar per tahun dengan NPV atau akumulasi *cashflow* terdiskon selama 25 tahun periode usaha perkebunan kayuputih unggul seluas 5 hektar dengan jarak tanam 4 x 1 meter adalah sebesar Rp 757.171.972,00 (Rp 151.434.394,32 per hektar). Berdasarkan kriteria investasi NPV, perkebunan kayuputih ini layak untuk diusahakan karena memiliki NPV lebih dari Rp 0,00 (nol rupiah) atau dapat disimpulkan bahwa manfaat yang diterima lebih besar dari investasi yang dikeluarkan. NPV suatu usaha atau investasi perlu dibandingkan dengan NPV dari usaha lainnya untuk mengetahui usaha yang mana yang memberikan keuntungan atau manfaat paling besar. Tabel 4 menyajikan NPV per hektar dari beberapa usaha komoditas tanaman kehutanan/perkebunan yang diolah dari berbagai referensi. Investasi pada beberapa komoditas tanaman kehutanan/perkebunan memiliki NPV lebih kecil dari NPV tanaman kayuputih dengan jangka waktu usaha yang sama dimana NPV per hektar usaha kebun kayuputih untuk jangka waktu 8, 10 dan 15 tahun berturut-turut adalah Rp 64.327.488,55; Rp 82.458.907,45 dan Rp 114.932.969,06.

Internal Rate of Return (IRR)

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai IRR dari usaha perkebunan kayuputih unggul sebesar 72,74% menunjukkan bahwa usaha ini mampu bertahan dan tetap memberikan keuntungan hingga tingkat suku bunga sebesar 72,74%. Angka ini jauh di atas nilai *discount rate* yang digunakan untuk analisis finansial dalam penelitian ini, yaitu sebesar 9,2%. Hal ini berarti apabila uang yang digunakan sebagai modal usaha perkebunan kayuputih merupakan uang pinjaman dari Bank, maka peminjam dapat mengembalikan pinjaman dari hasil usaha. Namun apabila modal usaha merupakan uang sendiri, investasi untuk perkebunan kayuputih akan memberikan keuntungan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan uang yang disimpan dalam deposito dengan tingkat suku bunga deposito yang berlaku saat ini yaitu sebesar 6,2% (Kontan 2019).

Benefit – Cost Ratio (BCR)

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai BCR dari usaha perkebunan kayuputih skala kecil dengan luas 5 hektar adalah positif yaitu sebesar 1,70. Hal ini menunjukkan bahwa usaha tersebut layak untuk dilakukan dimana setiap Rp 1,00 yang diinvestasikan akan diperoleh pendapatan sebanyak Rp 1,70.

Payback Period

Hasil analisis finansial terhadap usaha perkebunan kayuputih unggul skala kecil memberikan informasi bahwa pengembalian investasi akan terjadi setelah

Tabel 4. NPV per hektar beberapa usaha komoditas tanaman kehutanan/perkebunan
Table 4. NPV per hectare of investation on several forestry/plantation crops

No.	Komoditas	Periode (tahun)	Discount rate (%)	NPV (Rp)	Sumber
1	Bambu	15	6	36.644.364,08	Khotimah & Sutiono (2014)
2	Sengon	8	17,53	15.746.377,00 – 31.215.290,00	Siregar et al. (2007)
		8	10	20.054.791	Subarudi (2018)
3	Sawit	10		29.357.677,91	Ahmad et al. (2015)
		25	12,75	28.692.267,00	Putri et al. (2013)
		25	10	122.705.000,00	Svatoňová et al. (2015)
4	Kopi	15	10,5	12.177.566,27	Laksono et al. (2014)
		10	14	18.847.733,00	Wahyuni et al. (2012)

tanaman dipanen 2 kali atau pemanenan kedua yaitu pada saat tanaman berumur 27 bulan (2 tahun 3 bulan).

Analisis sensitivitas

Hasil analisis sensitivitas akibat perubahan produksi MKP, harga jual MKP, biaya operasional dan *discount rate* terhadap nilai kriteria investasi disajikan pada Tabel 5. Dalam analisis sensitivitas ini, dilakukan pengujian apabila terjadi penurunan produksi MKP yang diakibatkan oleh tidak terpenuhinya estimasi rendemen minyak pada panen ketiga dan seterusnya sebesar 1,3% (rendemen minyak tetap stabil pada angka 1,05% hingga akhir daur). Secara keseluruhan, akan terjadi penurunan produksi MKP sebesar 18% akibat perubahan asumsi rendemen ini yang menyebabkan NPV turun sebesar 35,9%. Adapun peningkatan produksi MKP sebesar 100% atau dua kali lipat dari produksi *baseline* akan terjadi apabila jumlah tanaman ditingkatkan dari 2.500 menjadi 5.000 tanaman per hektar (jarak tanam 2x1 meter). Utomo (2012) menyatakan bahwa kayuputih dapat ditanam dengan jarak yang rapat (1 meter). Dengan penambahan jumlah tanaman tersebut akan terjadi peningkatan NPV sebesar 107,4%.

Fluktuasi harga suatu komoditas pertanian/perkebunan sangat wajar terjadi. Perubahan harga suatu barang antara lain dipengaruhi oleh dinamika persediaan dan permintaan (*supply* dan *demand*). Jika persediaan barang berkurang sedangkan permintaan tetap, maka harga barang akan cenderung naik. Demikian sebaliknya, harga barang akan turun jika persediaan meningkat sedangkan permintaan tetap (Samuelson & Nordhaus 2009). Dalam hal

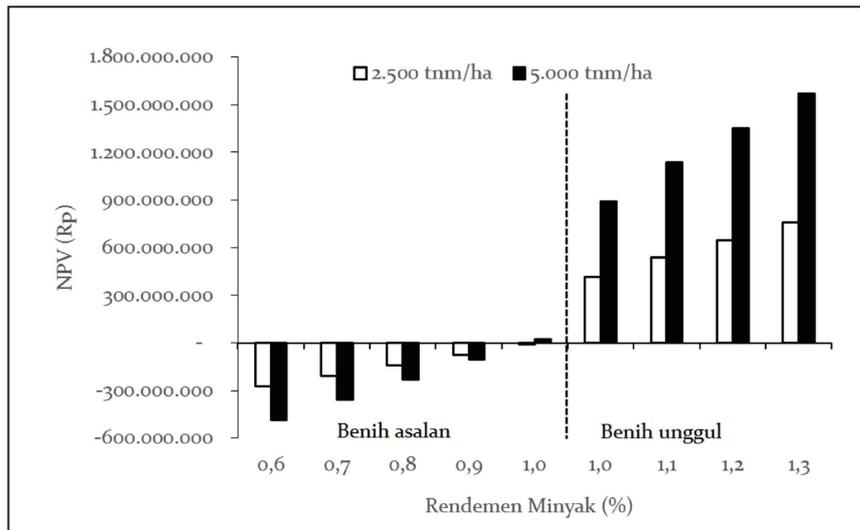
minyak kayuputih, persediaan masih jauh di bawah permintaan (Rimbawanto 2017), sehingga jika mengikuti perilaku perubahan harga barang, peluang turunnya harga MKP sangat kecil. Berdasarkan data harga jual MKP di Perum Perhutani selalu naik dari tahun ke tahun. Harga MKP pada tahun 2013 adalah Rp 165.621,00 per kg dan mengalami kenaikan secara bertahap setiap tahunnya hingga mencapai Rp 250.000,00 pada tahun 2018 (Direksi Perum Perhutani 2019, *pers. kom.*) Namun demikian untuk mengetahui kelayakan usaha perkebunan kayuputih apabila terjadi penurunan harga minyak kayuputih karena produksi MKP terlalu banyak (*over supply*) maka dilakukan simulasi penurunan harga MKP. Usaha perkebunan kayuputih unggul akan tetap layak untuk dilakukan apabila harga MKP lebih besar dari harga minimum (*break even price*) yaitu Rp 141.193,11 per kg. Sebaliknya, apabila kecenderungan kenaikan harga MKP terus terjadi karena pasokan MKP di pasar masih rendah dan permintaan tetap tinggi sehingga belum terjadi keseimbangan pasar (*market equilibrium*) antara *supply* dan *demand* (Samuelson & Nordhaus 2009), maka NPV dari usaha ini akan terus meningkat. Sebagai contoh pada harga jual Rp 300.000,00 maka NPV akan mengalami peningkatan sebesar 60,7% dari NPV *baseline*.

Komponen terbesar dari biaya dalam usaha perkebunan kayuputih adalah upah tenaga kerja dan pembelian kayu bakar untuk penyulingan, yaitu sebesar 86,5% dari total biaya. Apabila seluruh komponen upah di hilangkan karena semua pekerjaan dilakukan sendiri oleh anggota kelompok tani dan keluarganya, sementara pembelian kayu bakar hanya dilakukan pada penyulingan pemanenan pertama (tahun ke-1) saja karena pada penyulingan

Tabel 5. Sensitivitas NPV, IRR dan BCR terhadap perubahan produksi MKP, harga jual MKP, biaya operasional dan *discount rate* untuk 25 tahun periode usaha

Tabel 5. Sensitivity of NPV, IRR and BCR on changes in oil yield, oil prices, operating costs and discount rates for 25 years of business period

Kriteria Investasi	Produksi MKP		Harga jual MKP		Biaya operasional		Discount rate (%)	
	Turun 18%	Naik 100%	Rp141.193	Rp300.000	Turun 86,5%	Naik 50%	6	15
NPV (Rp x1000)	485.198,38	1.570.048,45	-	1.105.115,01	1.564.382,11	281.912,14	1.046.137,62	461.494.64
IRR (%)	1,50	1,82	9,2	2,12	9,92	1,19	1,84	1,65
BCR	60,36	77,51	1	105,32	317,60	24,51	72,74	72,74



Gambar 1. Sensitivitas NPV terhadap kualitas benih
Figure 1. Sensitivity of NPV to seed quality

pemanenan kedua (tahun ke-2) dan seterusnya, fungsi kayu bakar digantikan oleh daun kering limbah penyulingan periode sebelumnya, maka NPV akan meningkat sebesar 106,6%. Namun sebaliknya apabila biaya mengalami penambahan sebesar 50% maka usaha budidaya dan penyulingan MKP masih layak dengan pengurangan NPV sebesar 62,8%.

NPV dari suatu investasi sangat ditentukan oleh nilai *discount rate* yang digunakan. Semakin tinggi nilai *discount rate* yang digunakan dalam perhitungan, maka semakin rendah NPV dari suatu investasi. Usaha perkebunan kayuputih unggul akan tetap layak jika *discount rate* turun menjadi 6% (NPV naik sebanyak 38,8%) maupun naik menjadi 15% (NPV turun sebanyak 39,9%).

Dalam analisis sensitivitas juga dilakukan simulasi antara pengusaha kebun kayuputih menggunakan benih asalan dan menggunakan benih unggul. Kebun kayuputih menggunakan benih asalan yang bukan merupakan hasil pemuliaan memiliki rendemen 0,6% hingga 1% (Kartikawati 2017), dengan produksi daun rata-rata 2,2 kg/tanaman dan daun mulai dipanen pada umur 4 tahun (Utomo 2012). Hasil simulasi (Gambar 1) menunjukkan bahwa kebun kayuputih dengan menggunakan benih unggul dengan rendemen minyak antara 1-1,3 % layak diusahakan pada jarak tanam 4x1 meter maupun 2x1 meter namun apabila menggunakan benih asalan dengan rendemen minyak kurang dari

1% maka kebun kayuputih tidak layak diusahakan pada kedua jarak tanam tersebut. Kebun kayuputih dengan jumlah tanaman 2.500 tanaman per hektar yang menggunakan benih asalan dengan rendemen 1% akan layak diusahakan apabila harga jual MKP lebih dari Rp 253.500,00. Selain disebabkan oleh produktifitas biomasa dan rendemen minyak tanaman dari benih unggul lebih tinggi dibandingkan tanaman dari benih asalan, tanaman dari benih unggul juga siap dipanen lebih awal sehingga petani/pengusaha akan lebih cepat menerima pendapatan dari usaha serta pengembalian modal/investasi dapat dicapai lebih cepat.

Kesimpulan

Hasil analisis kelayakan finansial ini menunjukkan bahwa pemilihan komoditas tanaman kayuputih sebagai sebuah investasi di bidang perkebunan skala kecil dengan luas 5 hektar adalah menguntungkan secara finansial serta memiliki daya saing yang lebih kompetitif dibandingkan dengan komoditas kehutanan/perkebunan lainnya. Selain investasi yang dikeluarkan akan memberikan keuntungan yang lebih besar, budidaya tanaman kayuputih juga lebih mudah dan sederhana serta lebih cepat memberikan hasil yaitu pada umur tanaman 18 bulan. Pemilihan mutu benih sebagai materi tanaman menjadi faktor penentu untung-rugi usaha ini. Penggunaan benih unggul merupakan suatu keharusan agar usaha ini menguntungkan secara finansial.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kelompok Tani Hutan Kofarwis Kampung Rimbajaya, Distrik Biak Timur, Kabupaten Biak Numfor yang telah membantu dalam pengumpulan data biaya-biaya dan pengukuran berat daun dan rendemen minyak kayuputih.

Daftar Pustaka

- Ahmad I, Laapo A, Baksh R. 2015. Analisis Kelayakan Investasi Pada Usaha Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Di Desa Bambaيرا Kecamatan Bambaيرا Kabupaten Mamuju Utara. e-J. Agrotekbis 3:381-389.
- Badan Pusat Statistik. 2015. jumlah-curah-hujan-dan-hari-hujan-menurut-bulan-di-kabupaten-biak-numfor-2015. Available from <https://biaknumforkab.bps.go.id/statictable/2017/06/08/11/jumlah-curah-hujan-dan-hari-hujan-menurut-bulan-di-kabupaten-biak-numfor-2015.html>. Diakses Maret 2019.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI 06-3954-2014: Minyak Kayuputih. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Budiadi, Kanazawa Y, Ishii HT, Sabarnuridin MS, Suryanto P. 2005. Productivity of kayu putih (*Melaleuca leucadendron* LINN) tree plantation managed in non-timber forest production systems in Java, Indonesia. Agroforestry Systems 64:143-155.
- Campbell H, Brown R. 2003. Benefit-cost analysis: Financial and economic appraisal using spreadsheet. Cambridge University Press, Cambridge.
- Commonwealth of Australia. 2006. Handbook of Cost Benefit Analysis. Commonwealth of Australia, Canberra.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung. 2016. Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung No.: P.3/PDASHL/SET/KUM.1/8/2016 tentang Harga Satuan Pokok Kegiatan Bidang Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Tahun 2017.
- Doran JC, Rimbawanto A, Gunn BV, Nirsatmanto A. 1998. Breeding plan for *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* in Indonesia. Forest Tree Improvement Research and Development Institute, Yogyakarta.
- Farsa GA, Fausia L. 2009. Analisis Kelayakan Usaha Penyulingan Minyak Kayu Putih Yakasaba di Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Forest Watch Indonesia. 2018. Deforestasi tanpa henti: potret deforestasi di Sumatera Utara, Kalimantan Timur dan Maluku Utara. Bogor.
- Gittinger JP. 1982. Economic Analysis of Agricultural Projects. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. Available from <http://documents.worldbank.org/curated/en/584961468765021837/pdf/multiopage.pdf>.
- Indrajaya Y, Winara A, Siarudin M, Junaidi E. 2013. Analisis Finansial Pengusahaan Minyak Kayu Putih Tradisional di Taman Nasional Wasur, Papua. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan 10:21-32.
- Kartikawati NK. 2017. Peningkatan Mutu Genetik Tanaman Kayuputih. Pages 39-62 in E. B. Hardiyanto and A. Nirsatmanto, editors. Minyak Kayuputih: Dari Tanaman Asli Indonesia untuk Masyarakat Indonesia. Penerbit Kaliwangi, Yogyakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018a. Status Hutan dan Kehutanan Indonesia 2018. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018b. KLHK Tingkatkan Rehabilitasi Hutan dan Lahan Sepuluh Kali Lipat di 2019. Available from https://ppid.menlhk.go.id/siaran_pers/browse/1723. Diakses Oktober 2019.
- Khotimah H, Sutiono. 2014. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Budidaya Bambu. Jurnal Ilmu Kehutanan 8:14-24.
- Kontan. 2019. Suku Bunga Deposito. Available from <https://pusatdata.kontan.co.id/bungadeposito> (accessed March 19, 2019).
- Laksono AD, Aji JMM, Ridjal JA. 2014. Analisis Kelayakan pada Usahatani Kopi Rakyat di Kabupaten Jember. Berkala Ilmiah Pertanian 1:1-7.
- Maulana YS. 2019. Analisis Kelayakan Finansial Minyak Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi*) di Balai Kesatuan Pengelolaan Hutan (BKPH) Rinjani Barat Pelangan Tastura. Skripsi S1. Tidak dipublikasikan, Universitas Mataram.
- Otoritas Jasa Keuangan. 2019. Suku Bunga Dasar Kredit. Available from [https://www.ojk.go.id/id/kanal/perbankan/Documents/Pages/Suku-Bunga-Dasar/SBDK Juli 2018 - Jan 2019.xlsx](https://www.ojk.go.id/id/kanal/perbankan/Documents/Pages/Suku-Bunga-Dasar/SBDK%20Juli%202018%20-%20Jan%202019.xlsx). Diakses Maret 2019.
- Pemerintah Provinsi Papua. (n.d.). Jenis Tanah. Available from <https://papua.go.id/view-detail-peta-2/jenis-tanah.html>. Diakses Maret 2019.
- Prastyono. 2010. Potensi produksi industri kayuputih skala kecil di Gunungkidul. Wana Benih 11:37-45.
- Putri D, Darus HMMB, Sihombing L. 2013. Analisis Kelayakan Finansial Kelapa Sawit Rakyat (Studi Kasus: Kecamatan Bagan Sinembah Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau). Journal on Social Economic of Agriculture and Agribusiness 2:1-12.
- Rimbawanto A. 2017. Seluk beluk tanaman kayuputih. Pages 21-38 in E. B. Hardiyanto and A. Nirsatmanto, editors. Minyak Kayuputih: Dari Tanaman Asli Indonesia untuk Masyarakat Indonesia. Penerbit Kaliwangi, Yogyakarta.
- Rimbawanto A, Prastyono, Kartikawati NK, Sumardi. 2018. Kebun Kayuputih Skala Kecil Untuk Memenuhi Kebutuhan Minyak Kayuputih Dalam Negeri dan Mengurangi Impor Minyak Substitusi. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Silvikultur IV. Kendari, 8 Agustus 2018.
- Samuelson PA, Nordhaus WD. 2009. Economics. The McGraw-Hill, New York. Available from www.mhhe.com.

- Siregar UJ, Rachmi A, Massijaya MY, Ishibashi N, Ando K. 2007. Economic analysis of sengon (*Paraserianthes falcataria*) community forest plantation, a fast growing species in East Java, Indonesia. *Forest Policy and Economics* 9:822–829.
- Subarudi. 2018. Analisis Kelayakan Sosial, Finansial dan Pasar Produk Hutan Tanaman Rakyat: Studi kasus di Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 11:323–327.
- Susanto M. 2008. Evaluasi dan pemeliharaan plot pengembangan kayuputih skala kecil di Gunungkidul. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Susanto M, Doran J, Arnold R, Rimbawanto A. 2003. Genetic variation in growth and oil characteristics of *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* and potential for genetic improvement. *Journal of Tropical Forest Science* 15:469–482.
- Susanto M, Rimbawanto A, Prastyono, Kartikawati N. 2008. Peningkatan Genetik Pada Pemuliaan Genetik *Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi*. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 2:1–10.
- Svatoňová T, Herák D, Kabutey A. 2015. Financial Profitability and Sensitivity Analysis of Palm Oil Plantation in Indonesia. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 63:1365–1373.
- Thompson D, George B. 2009. Financial and economic evaluation of agroforestry. Pages 281–303 in I. Nuberg, B. George, and R. Reid, editors. *Agroforestry for natural resource management*. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Utomo PM. 2012. Model Produksi Daun Untuk Hutan Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* Powell). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utomo PM, Suhendang E, Syafii W, Simangunsong BCH. 2012. Model Produksi Daun pada Hutan Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi* Powell) Sistem Pemanenan Pangkas Tunas. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 9:195–208.
- Wahyuni SS, Utama SP, Mulyasari G. 2012. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Tani Kopi Arabika di Desa Bandung Baru Kecamatan Kabawetan Kabupaten Kepahiang. *Jurnal Agrisepe* 11:43–50.

Lampiran 1. Komponen biaya usaha perkebunan kayuputih
Appendix 1. Costs component of cajuput plantation business

No.	Uraian	Rp.	Satuan	Rp/ha
Tahun ke-0				
1	Bibit (+ sulaman 10%)	3.100	per polybag	8.525.000
2	Ajir	150	per buah	375.000
3	Pupuk dasar	240	per tanaman	600.000
4	Termitisida	125	per tanaman	312.500
5	Herbisida	165.000	per ha	165.000
6	Upah pembersihan lahan	560.000	per ha	560.000
7	Upah pemasangan ajir	250	per buah	625.000
8	Upah pembuatan piringan dan lubang tanam	1.000	per lubang	2.500.000
9	Upah distribusi bibit ke lubang tanam	100	per bibit	250.000
10	Upah penanaman dan pemupukan dasar dan termitisida	500	per tanaman	1.250.000
11	Upah penyulaman	1.100	per tanaman	275.000
Tahun ke-1				
12	Upah pemeliharaan tanaman	2.000	per tanaman	5.000.000
13	Herbisida	165.000	per ha	165.000
14	Pupuk NPK	400	per tanaman	1.000.000
15	Upah pemeliharaan tanaman	1.500	per tanaman	3.750.000
16	Upah pemupukan	300	per tanaman	750.000
17	Upah pemanenan dan pengangkutan daun	250	per kg daun	4.162.500
18	Upah penyulingan	350	per kg daun	5.827.500
19	Kayu bakar	35.000	per penyulingan	5.827.500
20	Pengemasan dan penjualan minyak	5.000	per kg MKP	832.500
21	Lain-lain	250.000	per ha/tahun	250.000
22	Pengadaan alat penyulingan pada tahun ke 1, 6, 11, 16, 21	14.000.000	per unit (100kg)	14.000.000
Tahun ke-2 s/d tahun ke-25				
23	Herbisida	165.000	per ha	165.000
24	Upah pemeliharaan tanaman	1.500	per tanaman	3.750.000
25	Upah pemanenan daun	250	per kg daun	2.745.000
26	Upah penyulingan	350	per kg daun	3.843.000
27	Kayu bakar	35.000	per penyulingan	3.843.000
28	Pengemasan dan penjualan minyak	5.000	per kg MKP	549.000
29	Lain-lain	250.000	per ha/tahun	250.000