

Jurnal Littri 14(4), Desember 2008. Hlm. 155 – 161

ISSN 0853 - 8212

PENGEMBANGAN TANAMAN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L) Mendukung KAWASAN MANDIRI ENERGI DI NUSA PENIDA, BALI

I KETUT ARDANA¹⁾, BAMBANG PRAMUDYA²⁾, MAHARANI HASANAH¹⁾, ARMANSYAH H. TAMBUNAN²⁾

¹⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111

²⁾Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Dalam upaya memenuhi kebutuhan listrik di daerah terpencil dan pulau-pulau kecil, pemerintah meluncurkan kebijakan pengembangan desa mandiri energi. Di Nusa Penida, salah satu kawasan di Bali yang terdiri atas 3 pulau kecil, program mandiri energi dirancang dalam bentuk desa wisata energi yang diwujudkan dengan pengembangan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L) sebagai penghasil bahan bakar nabati (BBN) untuk substitusi bahan bakar pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD). Analisis kebijakan pengembangan tanaman jarak pagar mendukung kawasan mandiri energi Nusa Penida dilakukan pada bulan Oktober 2007-April 2008. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengkaji kesesuaian lahan dan iklim Nusa Penida untuk pengembangan tanaman jarak, dan (2) melakukan analisis kelayakan finansial usahatani jarak pagar. Kesesuaian lahan dan iklim dianalisis secara deskriptif, sedangkan kelayakan finansial dianalisis berdasarkan kriteria investasi : NPV, B/C, dan IRR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan karakteristik iklim, wilayah Nusa Penida termasuk ke dalam kriteria sesuai (S2) untuk pengembangan tanaman jarak pagar. Unsur iklim yang menjadi pembatas adalah ketersediaan air terutama pada bulan-bulan Agustus, September, dan Oktober yang merupakan puncak musim kemarau, sehingga waktu panen hanya berlangsung pada bulan Maret-Juli. Peran minyak jarak pagar mensubstitusi solar sebagai bahan bakar PLTD selain ditentukan oleh waktu panen, juga tergantung kepada harga biji jarak pagar yang dapat memberikan insentif bagi petani untuk mengembangkan tanaman tersebut. Usahatani jarak pagar layak dikembangkan pada tingkat harga minimum Rp 2.000/kg biji di tingkat petani.

Kata kunci : *Jatropha curcas* L., kesesuaian lahan dan iklim, kelayakan finansial

ABSTRACT

Physic Nut Jatropha curcas Development to Support Local Self-sufficient Energy in Nusa Penida, Bali

To fulfill the electricity requirement in remote areas and small islands, Indonesian government runs the self-sufficient energy village program. In Nusa Penida, an area that consists of three islands in Bali Province, the program is run by developing Energy Tourism Area (ETA). In this program, physic nut (*Jatropha curcas* L.) was planted in the ETA and the seeds will be used for bio-diesel to substitute diesel power electricity generator fuel. A policy analysis of developing *Jatropha curcas* plantation in the ETA has been done in the period of October 2007 to April 2008. The objectives of this research are : (1) to analyze the land and climate suitability for planting physic nut, and (2) to analyze financial feasibility of physic nut farming. The land and climate suitability analyzed by descriptive method. Financial feasibility analyzed by investment criteria : NPV, B/C ratio, and IRR. The result shows that the land and climate in Nusa Penida is suitable (S2) for planting physic nut. The crucial element of the climate is the availability of the water during dry season in August, September and October. The harvest season is in March to July. The role of physic nut as a source for bio-diesel is influenced by the

harvest time and the price of physic nut seeds. A good price will lead the farmer to maintain and develop their *jatropha* plantation.

Key words : *Jatropha curcas* L., land and climate suitability, financial feasibility

PENDAHULUAN

Kegiatan pembangunan di Indonesia mengarah kepada industrialisasi, sehingga energi menjadi isu utama dan penting dalam kerangka menunjang model pembangunan tersebut. Krisis energi, terutama listrik, yang pernah terjadi menjelang akhir abad 20 mengisyaratkan bahwa penyediaan energi listrik tidak dapat mengimbangi tingginya laju permintaan. Pertumbuhan konsumsi energi listrik sebesar 15% per tahun setara dengan tingkat pertumbuhan energi total secara umum, yang mencapai di atas 8% per tahun pada kurun 1965-1980, jauh di atas tingkat pertumbuhan energi negara industri sebesar 3% per tahun (KUSWARDONO, 2007). Seiring dengan meningkatnya konsumsi energi terjadi peningkatan permasalahan lingkungan hidup, mulai dari produksi energi (pertambangan dan proses pembuatan energi primer), transportasi (penyaluran) energi primer, produksi dan transmisi, serta distribusi energi sekunder (listrik).

Peningkatan aktivitas industri berakibat pada peningkatan kebutuhan dan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) nasional. Selama kurun waktu sepuluh tahun terakhir kebutuhan premium meningkat 6%, minyak tanah 2,5%, solar 4,5%, dan minyak bakar 6,51% (SHINTAWATY, 2006). Untuk memenuhi kebutuhan BBM tersebut, pemerintah mengimpor sebagian BBM. Impor BBM terus mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari 106,9 juta barrel pada tahun 2002 menjadi 116,2 juta barrel pada tahun 2003 dan 154,4 juta barrel pada tahun 2004. Dilihat dari jenis BBM yang diimpor, minyak solar merupakan volume impor terbesar setiap tahunnya. Pada tahun 2002, impor solar mencapai 60,6 juta barrel atau 56,7% dari total, kemudian meningkat menjadi 61,1 juta barrel pada tahun 2003 dan 77,6 juta barrel pada tahun 2004. HAMDI (2005), melaporkan bahwa impor minyak mentah Indonesia sebanyak 370.000 barel/hari.

Ketergantungan Indonesia pada BBM impor semakin memberatkan pemerintah ketika harga minyak dunia terus meningkat, karena semakin besarnya subsidi yang harus diberikan terhadap harga BBM nasional. Dengan asumsi harga minyak mentah Indonesia (*Indonesian Crude Price*) dalam APBN-P 2008 sebesar US \$95/barel, lifting minyak 927 ribu barel/hari dan volume subsidi BBM sebesar 35,5 juta kilo liter maka subsidi BBM mencapai Rp. 126,9 triliun. Pada saat harga minyak mentah sebesar US\$ 100/barel, dengan kondisi lifting dan volume BBM subsidi tetap maka subsidi BBM menjadi Rp. 138,8 triliun (DEPARTEMEN ESDM, 2008). Pemerintah akhirnya memutuskan untuk mengurangi subsidi BBM yang berakibat pada meningkatnya harga BBM nasional. Pada tahun 2008 harga minyak dunia sempat melampaui US \$ 140/barel mendorong pemerintah Indonesia menaikkan lagi harga BBM. Dampak kenaikan harga BBM sangat nyata bagi masyarakat di daerah terpencil. Di Nusa Penida, salah satu pulau kecil di Bali, harga solar untuk Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) mencapai Rp 6.300/l pada saat harga di pasar Rp 4.300/l. Pada saat diberlakukan harga solar Rp 5.500/l, harga di Nusa Penida meningkat menjadi Rp 10.000/l.

Dalam upaya memenuhi kebutuhan listrik di daerah terpencil dan pulau-pulau kecil, pemerintah meluncurkan program pengembangan desa mandiri energi. Sumberdaya alam (SDA) di pulau kecil yang dapat dijadikan sebagai alternatif sumber energi khususnya untuk pembangkit tenaga listrik antara lain : (1) kecepatan angin yang relatif tinggi, (2) intensitas cahaya matahari, dan (3) sumberdaya lahan untuk pengembangan tanaman penghasil bahan bakar nabati. Pemberdayaan sumberdaya lokal sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik di pulau kecil tentu memerlukan kajian baik dari aspek kesesuaian teknis maupun kelayakan finansial, sehingga dapat memberikan manfaat optimal bagi masyarakat.

Pengembangan desa wisata energi di Nusa Penida diwujudkan dengan membangun pembangkit listrik tenaga angin (PLT Bayu-PLTB), pembangkit listrik tenaga matahari (PLT Surya-PLTS), dan pengembangan tanaman jarak pagar sebagai penghasil bahan bakar nabati (BBN) untuk substitusi bahan bakar pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD).

Bertitik tolak dari permasalahan penyediaan BBM dan kebijakan pengembangan desa wisata energi, telah dilakukan analisis kebijakan pengembangan tanaman jarak mendukung kawasan wisata energi Nusa Penida, dengan tujuan untuk: (1) mengkaji kesesuaian lahan dan iklim Nusa Penida untuk pengembangan tanaman jarak, dan (2) melakukan analisis finansial usahatani jarak di Nusa Penida.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Nusa Penida yang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Klungkung, Propinsi Bali. Lokasi penelitian ditetapkan secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Nusa Penida merupakan lokasi program pengembangan tanaman jarak pagar oleh PT. PLN wilayah Bali. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan mulai bulan Oktober 2007 sampai dengan April 2008.

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Jenis dan cara pengumpulan data untuk masing-masing aspek penelitian seperti pada Tabel 1.

Kajian mengenai kesesuaian lahan dan iklim untuk pengembangan tanaman jarak menggunakan metode deskriptif, sedangkan kelayakan finansial dianalisis dengan kriteria kelayakan investasi.

Identifikasi lahan difokuskan kepada lahan yang dijadikan lokasi pengembangan tanaman jarak atas kerjasama Pemerintah Kabupaten Klungkung, PT.PLN, dan Universitas Udayana, dalam arti bahwa pada saat pelaksanaan penelitian sudah mulai dilakukan penanaman jarak. Untuk melihat kandungan unsur hara, pH, dan klas tekstur tanah, dilakukan pengambilan contoh tanah di tiga lokasi pengembangan tanaman jarak, kemudian dianalisis di laboratorium.

Karakteristik iklim dianalisis dengan metode tabulasi data deret waktu curah hujan tahunan di wilayah Nusa Penida, kemudian dihitung jumlah bulan basah dan bulan kering berdasarkan kriteria curah hujan ≥ 200 mm untuk bulan basah dan ≤ 100 mm untuk bulan kering. Dengan mengkombinasikan curah hujan dan altitude, kesesuaian lahan dan iklim untuk pengembangan tanaman jarak dinilai berdasarkan kriteria kesesuaian lahan dan iklim menurut ALLOREKUNG *et al.*, (2007)(Tabel 2).

Kelayakan finansial dinilai berdasarkan kriteria investasi nilai neto sekarang (net present value-NPV), rasio manfaat terhadap biaya (benefit cost ratio-B/C), dan tingkat pengembalian internal (internal rate of return-IRR).

Kriteria NPV didasarkan pada konsep mendiskonto seluruh aliran kas ke nilai sekarang. Dengan mendiskonto semua aliran kas masuk dan keluar selama umur proyek (investasi) ke nilai sekarang, kemudian menghitung angka neto maka akan diketahui selisihnya dengan memakai dasar yang sama, yaitu harga pasar saat ini. NPV menunjukkan

Tabel 1. Jenis dan cara pengumpulan data untuk masing-masing aspek
Table 1. Type and collection procedure of data for each aspect

Aspek penelitian	Data yang diperlukan	Cara pengumpulan
Kesesuaian lahan dan iklim pengembangan tanaman jarak	Tekstur tanah, kandungan hara tanah, curah hujan, altitude, jumlah bulan basah dan kering	Analisis laboratorium dan kompilasi laporan

Land and climate suitability for developing

Tabel 2. Kriteria klasifikasi kesesuaian lahan dan iklim untuk tanaman jarak pagar
 Table 2. Classification criteria for land and climate suitability of physic nut plantation

Klas kesesuaian Suitability class		Altitude (m dpl)	Curah hujan tahunan (mm) Annual rainfall (mm) (CH)	Bulan kering, ≤ 100 mm Dry season ≤ 100 mm (BK)	Bulan basah, ≥ 200 mm Rainy season, ≥ 200 mm (BB)	Unsur iklim pembatas Crucial element of the climate
Simbol	Kesesuaian Suitability					
S-1	Sangat sesuai Very suitable	< 400	1.000 – 2.000 2.000 – 3.000	4 ≤ BK ≤ 5 5 ≤ BK ≤ 6	≤ 4; ≤ 5 ≤ 6	
S-2	Sesuai Suitable	< 400	1.000 < CH < 2.000 2.000 < CH < 3.000	6 ≤ BK ≤ 8	≤ 4 5 - 6	Ketersediaan air Radiasi agak kurang
S-3	Kurang sesuai Less suitable	< 700	< 1000 2.000 < CH < 3.000 3.000 < CH < 4.000	BK > 8 3 ≤ BK ≤ 4 = 3	≤ 2; 0; ≤ 2 6 - 8 7 - 9	Ketersediaan air Radiasi kurang Radiasi sangat kurang
N	Tidak sesuai Not suitable	> 700	3.000 ≤ CH ≤ 4.000 > 4000	≤ 2 ≤ 2	7 - 11 7 - 12	Radiasi sangat kurang Radiasi sangat kurang

Sumber : Allorerung et al., 2007
 Source : Allorerung et al., 2007

jathropa

Kelayakan finansial usahatani jarak
Financial feasibility of jathropa farming
 Struktur biaya investasi meliputi : volume dan harga input, volume dan harga output, tingkat bunga bank, spesifikasi teknis usahatani jarak.
 Wawancara, kompi-lasi laporan, dan studi pustaka

berapa besar nilai usaha saat ini pada tingkat bunga tertentu. Dalam penelitian ini digunakan tingkat bunga 12%. Formulasi matematis NPV sebagai berikut (GITTINGER, 1986) :

Dimana : NPV = nilai neto sekarang, B_t = nilai produksi pada tahun ke t, C_t = biaya produksi tahun ke t, n = umur ekonomis kegiatan investasi, i = tingkat bunga (diskonto), t = waktu.

Kriteria B/C ratio menunjukkan perbandingan manfaat terhadap biaya. Formulasi matematis B/C sebagai berikut (GITTINGER, 1986) :

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Kriteria pengujian : B/C ≥ 1 investasi dapat dijalankan, B/C < 1 investasi tidak dapat dijalankan

Kriteria IRR mencerminkan tingkat balikan internal sewaktu nilai sekarang biaya sama dengan nilai sekarang penerimaan, atau pada saat NPV = 0. Kriteria kelayakan adalah IRR > tingkat bunga.

Dalam penelitian ini, karena harga biji jarak pagar di tingkat petani belum terbentuk, maka analisis kelayakan

finansial diarahkan kepada tingkat harga minimum untuk mencapai usahatani jarak pagar yang layak secara finansial, yang dicerminkan oleh nilai NPV mendekati nol, B/C mendekati satu, dan IRR mendekati 18%. Tingkat harga tersebut dicapai melalui simulasi secara iteratif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kedaaan Umum Wilayah Penelitian

Kecamatan Nusa Penida meliputi 3 pulau, yaitu Nusa Penida, Nusa Ceningan dan Nusa Lembongan. Kecamatan ini merupakan daerah terluas dari 3 kecamatan di Kabupaten Klungkung dengan luas wilayah 20.284 ha terdiri atas 16 desa. Berdasarkan klasifikasi Koppen, wilayah Nusa Penida termasuk tipe iklim tropis yang dicirikan dengan suhu dan kelembaban relatif cukup tinggi dan hujan bermusim. Berdasarkan bulan basah dan bulan kering (klasifikasi Schmidt dan Ferguson), wilayah Nusa Penida termasuk tipe iklim F (kering). Jenis penerangan yang digunakan masyarakat di Kecamatan Nusa Penida adalah listrik dan lampu minyak tanah. Dari jumlah 8.472 rumah tangga yang tersebar di 16 desa, 4.615 rumah tangga (54,47%) menggunakan listrik dan 3.857 rumah tangga (45,53%) menggunakan jenis penerangan minyak tanah (BAPPEDA KABUPATEN KLUNGKUNG, 2007).

Karakteristik Lahan dan Iklim Wilayah Nusa Penida

Hasil identifikasi contoh tanah di daerah pengembangan tanaman jarak pagar di Nusa Penida menunjukkan adanya variasi kandungan berbagai jenis unsur hara pada tiga lokasi pengambilan contoh. Yang menonjol dari hasil analisis kandungan hara tersebut adalah kandungan kalsium yang sangat tinggi. Hasil analisis kandungan hara disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis contoh tanah di Nusa Penida
 Table 3. Analysis result of soil sample in Nusa Penida

Karakteristik kimia tanah Chemical characteristic of soil	Nilai per lokasi contoh Value per sample location					
	Tanglad	Kriteria	Batunadeg	Kriteria	Mundi	Kriteria
% C	1,93	Rendah	2,45	Sedang	5,53	Sangat tinggi
% N	0,19	Rendah	0,28	Sedang	0,56	Tinggi
P tersedia (ppm)	1,45		0,69		1,07	
CEC me/100g tanah	28,55	Tinggi	45,57	Sangat tinggi	37,92	Tinggi
EC						
K	0,83	Tinggi	0,38	Sedang	0,20	Rendah
Na	0,37	Rendah	0,46	Sedang	0,40	Sedang
Mg	1,88	Sedang	1,45	Sedang	1,54	Sedang
Ca	28,53	Sangat tinggi	53,28	Sangat tinggi	46,64	Sangat tinggi
% Kejenuhan basa	11,50		121,94	Sangat tinggi	0,1-0,128,64	0,4-0,7
pH-H ₂ O	6,50	Sedang	7,10	Sedang	0,4-1,06,90	1,1-2,0
pH-KCl	5,26	Sedang	6,37	Tinggi	2,5 6,32	6-10
Fe (%)	2,44		2,44	% Kejenuhan	<20	20-352,07
Mg (ppm)	1193		1193	basa	1054	36-50
C (ppm)	36	% Kejenuhan Al	<10	10-20	25	21-30
Zn (ppm)	67	EC	<1	1-2	63	2-3
pH-H ₂ O	<4,0		4,0-5,5	5,5-7,5	7,5-8,0	>8,0
pH-KCl	<2,5		2,5-4,0	4,0-6,0	6,0-6,5	>6,5

Sumber : Data primer (analisis di Laboratorium Balitro Bogor, April 2008)
 Source : Primary data (analyzed at the Res. Inst. for Medicinal and Aromatic Crops, Bogor, April 2008)

Sumber : SULISTYONO, 2001
 Source : SULISTYONO, 2001

Berdasarkan hasil identifikasi lahan dapat digambarkan sebagai berikut :
pH Tanah. Hasil analisis pH terhadap contoh tanah yang diambil dari Desa Tanglad, Batunadeg, dan Puncak Mundi yang merupakan daerah pengembangan tanaman jarak pagar menunjukkan kisaran pH (H₂O) 6,50-7,10 dan pH (KCl) 5,26-6,37. Berdasarkan kriteria karakteristik kimia tanah (Tabel 4), nilai pH tersebut termasuk ke dalam kriteria sedang, mengindikasikan bahwa tanah di lokasi pengembangan bereaksi netral. Menurut HANAFIAH (2007), kriteria nilai pH tanah dapat dijadikan indikator kesuburan kimiawi tanah, karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah. pH optimum untuk ketersediaan unsur hara tanah adalah sekitar 7,0 karena pada pH tersebut semua unsur makro tersedia secara maksimum sedangkan unsur hara mikro tidak maksimum kecuali Mo, sehingga kemungkinan terjadinya toksisitas unsur mikro tertekan.

Pada pH <6,5 dapat terjadi defisiensi P, Ca dan Mg serta toksisitas B, Mn, Cu, Zn dan Fe, sedangkan pada pH >7,5 dapat terjadi defisiensi P, B, Fe, Mn, Cu, Zn, Ca, dan Mg serta toksisitas B dan Mo.

Nisbah C/N. Hasil analisis tanah di daerah pengembangan tanaman jarak pagar di Nusa Penida menunjukkan nisbah C/N 9,88-10,16. Hal ini mengindikasikan bahwa di daerah tersebut terjadi proses mineralisasi N. Menurut HANAFIAH (2007), nisbah C/N merupakan indikator yang menunjukkan proses mineralisasi-immobilisasi N oleh mikrobia dekomposer bahan organik. Nisbah C/N bahan organik tanah berkisar antara 8:1 – 15:1 (umumnya antara 10:1 – 12:1), terkait dengan curah hujan dan suhu, mikrobia yang terlibat, dan nisbah C/N vegetasi di atasnya. Nisbah C/N di daerah kering lebih rendah dari pada daerah basah, demikian pula di wilayah panas lebih rendah dari pada daerah dingin. Apabila nisbah C/N <20 menunjukkan terjadinya mineralisasi N, apabila C/N >30 berarti terjadi immobilisasi N, sedangkan jika 20 < C/N < 30 berarti mineralisasi seimbang dengan immobilisasi N.

Tekstur Tanah. Tekstur tanah menunjukkan komposisi partikel penyusun tanah yang dinyatakan sebagai perbandingan proporsi (%) relatif antara fraksi pasir (sand) (berdiameter 2,00-0,20 mm), debu (silt) (berdiameter 0,20-0,002 mm), dan liat (clay) (< 0,002 mm). Tekstur tanah dibagi menjadi 12 kelas seperti pada Tabel 5.

Hasil identifikasi contoh tanah di daerah pengembangan tanaman jarak di Nusa Penida menunjukkan proporsi pasir (19,86-36,07), debu (20,10-46,64), dan liat (17,29-55,04).

Tabel 4. Kisaran nilai karakteristik kimia tanah
 Table 4. Value range of soil chemical characteristic

Karakteristik kimia tanah Chemical characteristic of soil	Kisaran nilai Value range				
	Sangat rendah Very low	Rendah Low	Sedang Medium	Tinggi High	Sangat tinggi Very high
% C	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	>5,00
% N	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	>0,75
P ₂ O ₅ HCl 25% mg/100g	<10	10-20	21-40	41-60	>60
Bray 1 mg/kg	<10	10-15	16-25	26-35	>35
Olsen mg/kg	<10	10-25	26-45	46-60	>60
K ₂ O HCl 25% mg/100g	<10	10-20	21-40	41-60	>60
CEC me/100g tanah	<5	5-16	17-24	25-40	>40
EC					
K	<0,1	0,1-0,2	0,3-0,5	0,6-1,0	>1,0

Data proporsi untuk 3 daerah pengambilan contoh tanah disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan pengelompokan kelas tekstur tanah pada Tabel 5, maka tekstur tanah di ketiga lokasi pengambilan contoh tanah yang merupakan daerah pengembangan tanaman jarak pagar masing-masing tergolong kelas tekstur Liat untuk lokasi Tanglad, Lempung Liat Berdebu untuk lokasi Batumadeg dan Lempung untuk lokasi Mundi.

Tabel 5. Proporsi fraksi menurut kelas tekstur tanah
Table 5. Proportion of soil fraction according to soil texture class

Kelas tekstur tanah Classification of soil texture	Proporsi (%) fraksi tanah Proportion of soil fraction (%)		
	Pasir	Debu	Liat
Pasir	>85	<15	<10
Pasir berlempung	70-90	<30	<15
Lempung berpasir	40-87,5	<50	<20
Lempung	22,5-52,5	30-50	10-30
Lempung liat berpasir	45-80	<30	20-37,5
Lempung liat berdebu	<20	40-70	27,5-40
Lempung berliat	20-45	15-52,5	27,5-40
Lempung berdebu	<47,5	50-87,5	<27,5
Debu	<20	>80	<12,5
Liat berpasir	45-62,5	<20	37,5-57,5
Liat berdebu	<20	40-60	40-60
Liat	<45	<40	>40

Sumber : HANAFIAH, 2007
Source : HANAFIAH, 2007

Tabel 6. Proporsi fraksi tanah di daerah pengembangan tanaman jarak pagar di Nusa Penida
Table 6. Proportion of soil fraction at physic nut development area in Nusa Penida

Lokasi Location	Proporsi (%) fraksi tanah Proportion (%) of fraction soil			Kelas tekstur Classification of texture
	Pasir	Debu	Liat	
Tanglad	24,86	20,10	55,04	Liat
Batumadeg	19,86	44,53	35,61	Lempung liat berdebu
Mundi	36,07	46,64	17,29	Lempung

Sumber : Data primer (dianalisis di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor, April 2008)
Source : Primary data (analyzed at the Res.Inst. for Medicinal and Aromatic Crops, Bogor – April 2008)

Hasil tabulasi data curah hujan di lokasi Sampalan (Nusa Penida bagian timur) dan Prapat (Nusa Penida bagian barat), menunjukkan rata-rata curah hujan tahunan periode 1991-2003 masing-masing 1.080 mm/th dan 1.215 mm/th,

Tabel 7. Curah hujan bulanan di Nusa Penida, tahun 1991-2003
Table 7. Monthly rainfall in Nusa Penida in the period of 1991 - 2003.

Lokasi Location	Bulan Month												Jumlah Total
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nop	Des	
Curah hujan													
Sampalan	268	205	128	78	29	29	11	2	11	38	126	156	1080
Prapat	261	250	142	99	56	28	7	2	13	30	144	186	1215
Rata-rata	264,5	227,5	135	88,5	42,5	28,5	9	2	12	34	135	171	1152,5

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar, 2006
Source : The Agency for Geophysic and Meteorology of Region III of Denpasar, 2006

sehingga rata-rata untuk Nusa Penida adalah 1.152,5 mm/th. Dilihat dari distribusi curah hujan pada setiap bulannya, bulan basah hanya terjadi selama dua bulan yaitu bulan Januari dan Pebruari, sedangkan bulan kering berlangsung selama tujuh bulan, April-Oktober. Curah hujan rata-rata bulanan tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 264,5 mm, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Agustus sebesar 2 mm. Data curah hujan disajikan pada Tabel 7.

Kesesuaian Lahan dan Iklim untuk Pengembangan Tanaman Jarak Pagar

Berdasarkan hasil tabulasi data lahan dan curah hujan, dapat dikemukakan karakteristik iklim Nusa Penida yang dijadikan indikator penilaian kesesuaian lahan dan iklim untuk pengembangan tanaman jarak pagar seperti disajikan pada Tabel 8.

Mengacu kepada kriteria klasifikasi kesesuaian lahan dan iklim untuk tanaman jarak pagar (ALLORERUNG *et al.*, 2007) dan karakteristik iklim Nusa Penida, maka wilayah Nusa Penida termasuk ke dalam kriteria sesuai (S-2) untuk pengembangan tanaman jarak pagar. Unsur iklim yang menjadi pembatas adalah ketersediaan air terutama pada bulan-bulan Agustus, September, dan Oktober yang merupakan puncak musim kemarau. Kekeringan yang terjadi pada musim kemarau dapat menghambat pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya berpengaruh terhadap proses pembuahan. Meskipun sesungguhnya tanaman jarak pagar dapat berproduksi sepanjang tahun, namun hal tersebut tidak terjadi di Nusa Penida. Menurut informasi masyarakat, jarak pagar yang tumbuh secara alami dan ditanam sebagai pagar di Nusa Penida, pada bulan-bulan tersebut biasanya mengalami gugur daun, dan pada awal musim hujan yang biasanya jatuh pada bulan Oktober atau Nopember kembali bertunas, lalu berbunga dan berbuah.

Dengan demikian, maka dapat diprediksi bahwa masa produktif (musim berbuah) untuk tanaman jarak pagar di daerah tersebut hanya berlangsung selama 5 bulan pertama, yaitu pada bulan Maret sampai dengan Juli. Kondisi demikian tentu akan mengurangi produktivitas tanaman bila dibandingkan dengan penanaman yang dilakukan di daerah dengan musim kemarau tidak terlalu panjang.

Tabel 8. Karakteristik iklim Nusa Penida
 Table 8. Climate characteristic of Nusa Penida

Altitude (m dpl)	Curah hujan tahunan <i>Annual rainfall</i> (mm)	Bulan kering, ≤ 100 mm <i>Dry season</i> ≤ 100 mm	Bulan basah, ≥ 200 mm <i>Rainy season</i> ≥ 200 mm
<400	1.152,5	7	2

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar, 2006
 Source : *The Agency for Geophysic and Meteorology of Region III of Denpasar, 2006*

Di samping kesesuaian berdasarkan karakteristik lahan dan iklim pada Tabel 7, karakteristik lahan yang juga perlu mendapat perhatian adalah tingginya kapasitas pertukaran kalsium pada lokasi pengembangan tanaman jarak pagar, mencapai 28,53-53,28 yang mencerminkan tingginya kandungan kapur (Tabel 3). Tekstur tanah di lokasi pengembangan yang tergolong tanah lempung, liat, dan lempung liat berdebu (Tabel 5) juga tidak akan memberikan hasil yang optimal bagi pengembangan tanaman jarak pagar yang menghendaki lahan berpasir (ALLORERUNG *et al.*, 2007).

Kelayakan Finansial Usahatani Jarak Pagar

Pengembangan tanaman jarak pagar di Nusa Penida dilakukan atas kerjasama PT. PLN dengan Pemerintah Kabupaten Klungkung dan Universitas Udayana, Denpasar. Melalui program tersebut, disediakan bibit tanaman jarak pagar dan dilakukan pembinaan teknis budidaya kepada petani yang berkomitmen menanam jarak pagar. Sampai dengan Tahun 2008, bibit yang didistribusikan sebanyak 125.250 batang, setara dengan 51,5 ha. Pada saat penelitian dilaksanakan, bibit yang sebagian besar ditanam pada bulan

Nopember-Desember 2007 baru pada tahap tanaman berbunga, sehingga belum diperoleh data mengenai produktivitas tanaman. Oleh karena itu dalam analisis kelayakan finansial, proyeksi produksi biji jarak mengacu kepada tingkat kesesuaian lahan dan potensi produksi benih jarak pagar yang sudah dihasilkan di lembaga penelitian. Pada kondisi optimal, benih hasil seleksi populasi jarak pagar (IP-2M) yang sesuai untuk lahan kering, berpotensi hasil 1,7-2,0 ton/ha pada tahun pertama dan mencapai 6,6-7,5 ton/ha pada tahun keempat (ICERD, 2006). Sedangkan benih yang sudah disebar untuk pengembangan jarak pagar di berbagai daerah di Indonesia, yakni IP-1A, IP-1M, dan IP-1P memiliki potensi hasil 0,2-0,3 ton/ha pada tahun pertama dan mencapai 4-5 ton/ha pada tahun kelima (PUSLITBANG PERKEBUNAN, 2006). Namun mengingat terbatasnya sumber pengairan dan panjangnya musim kemarau di Nusa Penida, dalam kajian kelayakan finansial pengembangan usahatani jarak pagar di Nusa Penida diasumsikan produktivitas tanaman jarak pagar mencapai 0,2 ton/ha pada tahun pertama kemudian meningkat secara gradual, mencapai 2,5 ton/ha pada umur 5-10 tahun, meningkat menjadi 3,0 ton/ha pada umur 11-12 tahun, dan mengalami penurunan menjadi 2,5 ton/ha pada umur 13-15 tahun.

Berdasarkan hasil simulasi kelayakan finansial usahatani jarak pagar, titik impas tercapai pada tingkat harga biji jarak pagar Rp 2000/kg, ditandai dengan nilai NPV mendekati nol, B/C mendekati 1, dan IRR mendekati 12% (Tabel 9). Hasil simulasi tersebut menunjukkan bahwa untuk mencapai usahatani jarak pagar yang layak secara finansial, diperlukan tingkat harga biji jarak ≥Rp 2.000/kg.

Dikaitkan dengan perkembangan harga solar yang terus mengalami peningkatan sejalan dengan perkembangan harga minyak dunia, secara teori pemberlakuan harga biji jarak pagar Rp 2.000/kg, masih dimungkinkan. Harga solar

Tabel 9. Analisis kelayakan finansial usahatani jarak pagar perhektar pada tingkat harga biji = Rp 2000/kg
 Table 9. Financial feasibility analysis of physic nut farming system for Rp 2.000/kg seed price

Tahun ke <i>Year</i>	Investasi <i>Investation</i>	Biaya operasional <i>Operational cost</i>	Jumlah biaya <i>Total cost</i>	Penerimaan kotor <i>Gross benefit</i>	Penerimaan bersih <i>Net benefit</i>	Nilai sekarang <i>Present value</i>
0	9,222,500	0	9,222,500	0	-9,222,500	- 9,222,500
1		2,384,167	2,384,167	400,000	-1,984,167	- 1,771,577
2		1,717,917	1,717,917	1,000,000	- 717,917	- 572,319
3		2,184,583	2,184,583	2,000,000	- 184,583	- 131,383
4		1,776,250	1,776,250	3,000,000	1,223,750	777,715
5		2,459,583	2,459,583	5,000,000	2,540,417	1,441,501
6		1,959,583	1,959,583	5,000,000	3,040,417	1,540,370
7		2,459,583	2,459,583	5,000,000	2,540,417	1,149,155
8		1,959,583	1,959,583	5,000,000	3,040,417	1,227,973
9		2,459,583	2,459,583	5,000,000	2,540,417	916,100
10		1,959,583	1,959,583	5,000,000	3,040,417	978,933
11		2,551,250	2,551,250	6,000,000	3,448,750	991,433
12		2,051,250	2,051,250	6,000,000	3,948,750	1,013,546
13		2,459,583	2,459,583	5,000,000	2,540,417	582,198
14		1,959,583	1,959,583	5,000,000	3,040,417	622,129
15		2,459,583	2,459,583	5,000,000	2,540,417	464,125
					PV-	11,697,779
					PV+	11,705,178
					NPV	7,399
					B/C	1.001
					IRR	12.01%

di Nusa Penida pada saat harga solar bersubsidi di pasar Rp 4.300/l sudah mencapai Rp 6.000/l, dan mengalami kenaikan menjadi Rp 10.000/l sebagai akibat kenaikan harga solar di pasar menjadi Rp 5.500/l. Dengan rendemen minyak 25%, maka untuk bahan baku pembuatan minyak jarak pagar adalah Rp 8.000/l, berarti masih terdapat margin untuk biaya pengolahan dan keuntungan unit usaha pengolahan minyak jarak pagar Rp 2.000/l. Berdasarkan perkembangan harga minyak dunia, WAHYUDI dan WULANDARI (2008) menganalisis determinasi harga biji jarak pagar dengan pendekatan kesetaraan minyak jarak pagar dan minyak tanah, disimpulkan bahwa pada tingkat harga minyak mentah dunia US\$ 95/barrel (yang dijadikan asumsi APBN-P 2008), maka harga biji jarak pagar kering di tingkat petani mencapai Rp 2.170/kg.

Pada saat penelitian dilaksanakan, harga biji jarak pagar belum terbentuk karena belum ada transaksi jual beli biji jarak pagar. Informasi yang beredar di masyarakat bahwa harga yang ditawarkan oleh PT.PLN antara Rp 500-700/kg. Tingkat harga tersebut jauh dibawah tingkat harga minimum yang diperlukan untuk kelayakan usahatani jarak pagar, berarti tidak memberikan insentif bagi petani untuk mengusahakan tanaman jarak pagar. Sesuai dengan tujuan pengembangan BBN untuk substitusi solar sebagai bahan bakar PLTD, seyogyanya penetapan harga biji jarak pagar memperhatikan manfaat substitutif terhadap solar. Penetapan harga biji jarak pagar <Rp2.000/kg menimbulkan persepsi masyarakat bahwa penetapan harga hanya berpedoman kepada harga jual listrik kepada masyarakat, dan dijadikan indikasi bahwa sistem pengelolaan energi di Nusa Penida memposisikan petani jarak pagar sebagai donatur untuk menanggung subsidi listrik. Berdasarkan hasil observasi di lapang, persepsi tersebut merupakan salah satu penyebab tersendatnya perkembangan areal pertanian jarak pagar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan karakteristik lahan dan iklim, wilayah Nusa Penida termasuk ke dalam kriteria sesuai (S-2) untuk pengembangan tanaman jarak pagar. Unsur iklim yang menjadi pembatas adalah ketersediaan air terutama pada puncak musim kemarau, sehingga waktu panen hanya berlangsung pada bulan Maret-Juli.

Peran minyak jarak pagar mensubstitusi solar sebagai bahan bakar PLTD selain ditentukan oleh musim panen tanaman jarak pagar pada bulan April-Juli, juga tergantung kepada harga biji jarak pagar yang dapat memberikan insentif bagi petani untuk mengembangkan tanaman tersebut. Tingkat harga minimum untuk mencapai

usahatani jarak pagar yang layak secara finansial adalah Rp2.000/kg biji jarak pagar di tingkat petani.

Saran

Agar pengembangan tanaman jarak pagar dapat memberikan dukungan optimal bagi Kawasan Mandiri Energi Nusa Penida, seyogyanya penentuan harga biji jarak pagar mengacu kepada perkembangan harga solar sehingga harga biji jarak pagar di tingkat petani mencapai harga keekonomian. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman jarak pagar perlu penggunaan benih unggul yang sesuai untuk lahan kering dan penerapan teknik budidaya intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- ALLORERUNG, D., Z. MAHMUD, A.A. RIVAIE, D.S. EFFENDI dan A. MULYANI, 2007. Peta kesesuaian lahan dan iklim Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Prosiding Lokakarya I Status Teknologi Budidaya Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta, 11-12 April 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. p:24-34
- BAPPEDA KABUPATEN KLUNGKUNG, 2007. Kecamatan Nusa Penida dalam Angka. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Klungkung. 102 p.
- DEPARTEMEN ESDM, 2008. Asumsi harga minyak dunia dan subsidi BBM. Berita Migas. <http://www.esdm.go.id/arsipberita/migas/susidi/htm>
- GITTINGER, J.P., 1986. Analisa Ekonomi Proyek-proyek Pertanian. Edisi Kedua. UI-Press-Johns Hopkins.
- HAMDI, A., J. BOBO, dan F. ISHOM, 2005. Mengarusutamakan energi baru dan terbarukan. Energi Hijau Terbarukan Indonesia. Jurnal Analisis Pelayanan Informasi Pengembangan Jarak Pagar Nasional No. 2. p: 1.
- HANAFIAH, K.A., 2007. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo. Jakarta. p: 61-179.
- ICERD, 2006. Improve population of *Jatropha curcas* L. cultivation in Indonesia. Indonesian Center for Estate Crops Research and Development. 9p.
- JENSEN, K.L., B.C. ENGLISH, R.J. MENARD, and Y. ZHANG. 2004. An evaluation of tennessee soybean growers' view on a new generation cooperative to produce biodiesel. Journal of Agribusiness. Department of Agricultural and Applied Economics. University of Georgia. U.S.A. 22(2):107-117.
- KUSWARDONO, 2007. Indonesia Diambang Krisis Energi. http://www.walhi.or.id/kampanye/energi/energi_info_310504/
- PUSLITBANG PERKEBUNAN, 2006. Deskripsi jarak pagar improved population-1. Infotek Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) 1(2) Pebruari 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 4p.

- SHINTAWATY, A., 2006. Prospek pengembangan biodiesel dan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif di Indonesia. *Economic Review*, No. 203, Maret 2006.
- SULISTYONO, E., 2001. Modul Kesuburan Tanah, Pemupukan dan Pengairan. Pelatihan Teknologi Hortikultura Bagi Pengelola Pesantren. Bogor 1-4 Juli 2001. Kerjasama Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia dengan Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Pertanian Bogor dan Departemen Agama Republik Indonesia. 31p.
- WAHYUDI, A. dan S. WULANDARI, 2008. Analisis produktivitas ekonomis jarak pagar. Belum diterbitkan. 17p.