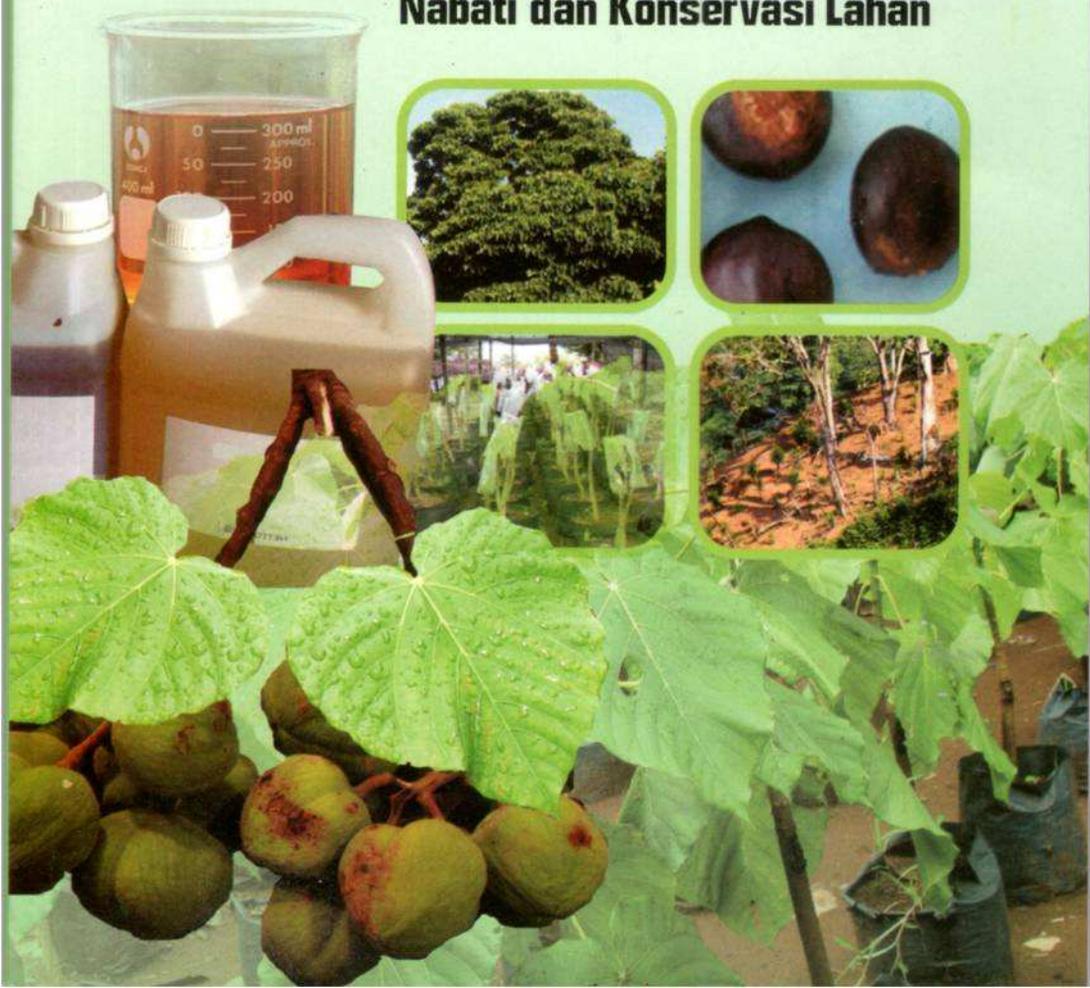


KEMIRI SUNAN

(*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy shaw)

**Tanaman Penghasil Minyak
Nabati dan Konservasi Lahan**



KEMIRI SUNAN

(Reutealis trisperma (Blanco) Airy Shaw)

**TANAMAN PENGHASIL MINYAK
NABATI DAN KONSERVASI LAHAN**

KEMIRI SUNAN

(Reutealis trisperma (Blanco) Airy Shaw)

TANAMAN PENGHASIL MINYAK NABATI DAN KONSERVASI LAHAN

Penyusun :

Maman Herman
Muhammad Syakir
Dibyو Pranowo
Saefudin
Sumanto



Hak cipta dilindungi undang-undang

© IAARD Press, 2013

Katalog dalam terbitan

Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Ar shaw) Tanaman
Penghasil Minyak Nabati dan Konservasi Lahan, Penyusun,
Maman Herman [*et al.*] - Jakarta: IAARD Press, 2013
vii, 91 hlm.: ill.; 21 cm
633.85

1. Kemiri Sunan 2. Minyak Nabati 3. Konservasi Lahan
I. Herman, Maman II. Pusat Penelitian dan
Pengembangan Perkebunan

ISBN : 978-602-1250-35-2

Penyunting :

Prof. Dr. Elna Karmawati

Dr. Sabarman Damanik

Disain sampul dan tata letak :

Agus Budiharto

IAARD Press

Jalan Ragunan No.29, Pasarminggu, Jakarta 12540

Telp. +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

Alamat Redaksi :

Jalan Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122

Telp. +62 251 8321746. Faks. +62 251 8326561

e-mail: iaardpress@litbang.deptan.go.id

KATA PENGANTAR

Krisis energi yang melanda dunia termasuk Indonesia, telah mendorong berbagai pihak untuk mencari energi alternatif yang dapat diperbaharui. Kebutuhan energi, khususnya bahan bakar solar, dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat. Sementara itu cadangan minyak bumi dunia, menurut para ahli diperkirakan hanya tinggal untuk 100 tahun ke depan dan Indonesia sendiri hanya untuk 50 tahun ke depan.

Kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) adalah salah satu tanaman yang dapat menghasilkan minyak nabati yang dapat diproses lebih lanjut menjadi biodiesel beserta turunannya. Habitus tanaman berbentuk pohon dengan tinggi dapat mencapai 15-20 m, mahkota daun yang rindang, dan sistem perakaran yang dalam sangat ideal sebagai tanaman konservasi. Atas dasar itu, tanaman ini sangat potensial, disamping dapat menghasilkan minyak nabati juga untuk meningkatkan produktivitas lahan-lahan kritis di Indonesia.

Buku ini membahas pemanfaatan tanaman kemiri sunan dan teknologi budidayanya serta manfaatnya sebagai tanaman konservasi. Diharapkan buku ini dapat memenuhi kebutuhan berbagai pihak dalam mengembangkan kemiri sunan.

Kami menyadari bahwa materi maupun penyajian buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu sumbang saran dari pembaca sangat diharapkan. Semoga buku ini bermanfaat.

Bogor, Oktober 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
II. BOTANI KEMIRI SUNAN	3
2.1. Sejarah	3
2.2. Sistematika	4
2.3. Morfologi	4
III. BUDIDAYA KEMIRI SUNAN	14
3.1. Syarat Tumbuh	14
3.2. Penyediaan Bahan Tanam	15
3.3. Persemaian dan Pembenihan	22
3.4. Penyiapan Lahan dan Penanaman	36
3.5. Pemeliharaan Tanaman	43
3.6. Pemungutan Hasil	50
IV. KEMIRI SUNAN SEBAGAI TANAMAN KONSERVASI ...	59
4.1. Potensi Kemiri Sunan dalam Mencegah Erosi dan Reklamasi Lahan Terdegradasi	59
4.2. Efektivitas Kemiri Sunan Mencegah Erosi ...	62
V. KEEKONOMIAN KEMIRI SUNAN	70
VI. PENUTUP	72
VI. DAFTAR PUSTAKA	74
INDEX	80
PROFIL PENULIS	90

DAFTAR TABEL

1. Karakteristik Minyak Kemiri Sunan	13
2. Karakter vegetatif varietas kemiri sunan-1 dan kemiri sunan-2	18
3. Karakter bunga dan buah kemiri sunan-1 dan kemiri sunan 2.....	20
4. Karakter minyak, ketahanan terhadap hama penyakit, dan arah pengembangan kemiri sunan1 dan kemiri sunan 2.....	21
5. Takaran dan jenis pupuk di pembenihan kemiri sunan.	29
6. Spesifikasi benih kemiri sunan asal biji untuk batang bawah (<i>rootstock</i>) pada umur 1 sampai 3 bulan setelah penanaman kecambah	29
7. Jenis dan takaran pupuk benih hasil grafting	33
8. Jenis dan takaran pemupukan kemiri sunan	46
9. Analisa usahatani kemiri sunan pada berbagai skenario pengembangan	71

DAFTAR GAMBAR

1. Habitus tanaman kemiri sunan	5
2. Permukaan batang (a), sistem percabangan (b), dan lateks (b) kemiri sunan	7
3. Daun kemiri sunan; (A) Daun tua, (B). Daun muda .	8
4. Rangkaian bunga (Inflorescence) kemiri sunan: tangkai bunga (1), cabang primer (2), cabang sekunder (3), bunga pada ujung cabang sekunder..	10
5. Bunga jantan (a), bunga betina (b), dan bunga hemaphrodite (c): tanda panah menunjukkan benang sari dan putik	11
6. Tandan buah dan variasi jumlah biji per buah kemiri sunan	12
7. Buah kemiri sunan (a), cangkang (b), Biji (c), dan kernel (d).....	13
8. Strategi Pemuliaan Kemiri Sunan	16
9. Blok Penghasil Tinggi (BPT) (a), dan pohon terpilih (PT) (b) kemiri sunan	17
10. Karakteristik buah dan biji Kemiri sunan 1 (a) dan kemiri sunan 2 (b)	22
11. Tempat pengecambahan (seedbed) biji kemiri sunan	24
12. Kecambah Normal (a), kecambah afkir (b)	25
13. Penataan polybag pada bedengan	27
14. Kecambah benih kemiri sunan dalam polybag	28
15. Benih Kemiri sunan siap digrafting	30
16. Calon batang atas (entres).....	32
17. Tahapan pelaksanaan <i>grafting</i> meliputi: penyiapan batang bawah (A), entres (B), dan grafting (C) kemiri sunan.	34

18. Benih hasil <i>grafting</i> di bawah naungan paranet (a) dan benih hasil <i>grafting</i> siap tanam (b)	35
19. Sketsa teras individu	39
20. Sketsa teras bangku	39
21. Lubang tanam untuk kemiri sunan	41
22. Kemiri sunan umur 18 bulan bebas dari gulma	44
23. Hama ulat api (<i>Setora nitens</i>) dan Ulat kantung pada kemiri sunan	49
24. Penyakit embun jelaga pada kemiri sunan dewasa (a) dan kemiri sunan muda (b)	50
25. Buah kemiri sunan hasil panen	51
26. Pengeringan biji kemiri sunan di bawah sinar matahari	52
27. Pemisahan kernel dari biji secara manual (a) dan menggunakan mesin decorticator (b)	53
28. Pengepresan kernel kemiri sunan menggunakan hidrolik manual (a), hidrolik elektronik (b), dan dan pengepres berulir (c)	54
29. Minyak kasar (a) dan biodiesel (b) kemiri sunan	55
30. Aneka produk dari limbah kemiri sunan seperti sabun opak dan sabun transparan (a), briket (b), tinta printer (c), dan pupuk organik (d)	56
31. Pertumbuhan vegetatif (a) dan pembungaan (b) kemiri sunan umur 18 bulan setelah tanam di lahan kering iklim kering Nusa Tenggara Timur	57
32. Keragaan kemiri sunan umur 8 bulan (a) dan 36 bulan (b) di lahan pasca tambang timah di Bangka Belitung	58
33. Pertumbuhan (a) dan perkembangan buah kemiri sunan umur 36 bulan setelah tanam di lahan kering masam Kabupaten Subang, Jawa Barat.	58
34. Lahan berlereng yang tererosi berat	60

35. Kemiri sunan sebagai tanaman konservasi	61
36. Ilustrasi prediksi Erosi yang akan terjadi sebelum pembangunan kebun, persiapan lahan sampai penanaman TBM-1, dan masa pemeliharaan TBM-2 dan TM pada perkebunan Kemiri Sunan.	64
37. Ilustrasi prediksi laju erosi yang terjadi pada kebun Kemiri Sunan	68
38. Ilustrasi prakiraan Dampak Pembukaan Lahan terhadap Penurunan Kualitas Air Sungai Akibat Peningkatan Konsentrasi TSS	69

I. PENDAHULUAN

Kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) adalah salah satu tanaman yang sangat potensial sebagai penghasil minyak nabati (Heyne, 1987). Biji yang terdapat di dalam buahnya mengandung minyak dengan rendemen sekitar 50% (Vossen dan Umali, 2002; Herman dan Pranowo, 2009). Terkait dengan semakin tipisnya cadangan minyak yang berasal dari fosil, keberadaan tanaman ini memberikan harapan baik karena minyak nabati yang dihasilkannya bisa diproses menjadi biodiesel, sebagai pengganti minyak yang berasal dari fosil yang dapat diperbaharui (*renewable*).

Habitus tanaman berbentuk pohon dengan tinggi dapat mencapai 15-20 meter, mahkota daun yang rindang, dan sistem perakaran yang dalam sangat ideal sebagai tanaman konservasi yang sangat efektif mencegah erosi dan memperbaiki kesuburan tanah. Atas dasar itu, tanaman ini sangat potensial, disamping dapat menghasilkan minyak nabati juga untuk meningkatkan produktivitas lahan-lahan kritis di Indonesia. Disamping itu, isu pemanasan global dan adanya keharusan semua negara di dunia untuk mendukung pengurangan emisi gas rumah kaca, maka tanaman ini memiliki harapan menjadi salah satu alternatif rehabilitasi lahan maupun pengembangan kehutanan dan perkebunan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kemiri sunan hingga saat ini belum menjadi komoditi yang diperdagangkan sebagaimana beberapa komoditi lainnya seperti karet, kopi, kakao, teh, dll. Namun demikian dengan potensi yang dimilikinya, proses ke arah komoditi yang memiliki nilai ekonomi tinggi sedang dalam perjalanan mengingat tanaman ini berpotensi sebagai sumber bahan baku biodiesel. Penelitian untuk menghasilkan bahan tanaman

yang baik, mulai dari eksplorasi sumber genetik, pelepasan varietas, teknis perbanyakannya, budidaya, dan pengelolaan pasca panen primernya telah dan sedang dilakukan di Badan litbang Pertanian.

Selain menghasilkan minyak nabati, yang dapat diproses menjadi biodiesel, minyak kemiri sunan merupakan trigliserida yang tersusun dari asam palmitat, asam oleat, asam linoleat dan asam α -*elaeostearat* (Vosen dan Umali, 2002) yang memiliki potensi besar sebagai bahan baku industri oleokimia dan biopestisida (Burkill, 1966). Hasil samping berupa kulit buah, bungkil, dan grilserol memiliki potensi sebagai penghasil pupuk organik, produk kesehatan dan kosmetik, serta produk bahan bakar lain berupa briket dan biogas.

Populasi tanaman kemiri sunan yang banyak terkonsentrasi di Kabupaten Garut dan Majalengka, Jawa Barat dan mulai tahun 2008 menyebar ke berbagai tempat yang memiliki agroekosistem beragam seperti Jawa Tengah, Jawa Timur, NTT, NTB, Riau, Jambi, Bangka, dan Kalimantan Timur.

II. BOTANI KEMIRI SUNAN

2.1. Sejarah

Kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) adalah nama tanaman yang diberikan terhadap jenis tanaman kemiri racun (Pusat PVT, 2009), merupakan tumbuhan asli tropis (Burkill, 1966; Purseglove, 1981), menyebar di berbagai tempat di Indonesia. Budidaya kemiri sunan secara luas dalam bentuk perkebunan di Indonesia dimulai sekitar abad ke 18 oleh pedagang cina di daerah Cilongok dan Karawaci (Tangerang), Jawa Barat untuk memenuhi ekspor kayu cina (*Chinese houtolie*) seperti yang dihasilkan dari tanaman *Aleurites fordii* asal Cina Tengah maupun *A. montana* yang berasal dari Cina Tenggara. Pengusaha Amerika yang berada di Filipina pernah melirik tanaman kemiri sunan sebagai sumber bahan baku cat (Heyne, 1987). Biji kemiri sunan waktu itu banyak dibeli oleh pengusaha Tionghoa sehingga jenis ini dikenal dengan nama kemiri cina. Saat ini Karawaci dan Cilongok telah berubah menjadi daerah pemukiman, sehingga tanaman kemiri sunan di daerah ini sudah jarang ditemukan (Wiriadinata, 2009).

Koleksi plasma nutfah kemiri sunan pertama mulai dilakukan di Kebun Percobaan Cimanggu, Kampus Penelitian Pertanian pada tahun 1927 (Hamid, 1991). Kemiri Sunan juga banyak ditanam sekitar Bandung dan menyebar ke tempat lain seperti Garut, Sumedang, dan Majalengka sehingga tanaman ini dikenal juga dengan nama Jarak Bandung, Kaliki Banten, Muncang Leuweung. Masyarakat di daerah tersebut mengenal tanaman ini bersifat racun, terutama dari buahnya, sehingga dikenal pula nama kemiri racun. Tanaman ini dapat dijumpai juga di sekitar Cirebon (Wiriadinata, 2007). Dalam nama

daerah, pohon ini dikenal juga dengan nama Kemiri Bandung (bahasa Sunda).

2.2. Sistematika

Sistematika tanaman kemiri sunan menurut Wiriadinata (2007) adalah sebagai berikut:

- Divisi : Magnoliophyta
- Class : Magnoliopsida
- Ordo : Malpighiales
- Famili : Euphorbiaceae
- Sub Famili : Crotonoideae
- Genus : *Aleurites*
- Spesies : *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw.

Nama lokal atau nama lainnya untuk kemiri sunan antara lain kemiri cina, kemiri racun, muncang leuweung, jarak bandung, jarak kebo, kaliki banten, kemiri minyak, kemiri laki.

2.3. Morfologi

Habitus tanaman kemiri sunan berupa pohon dengan bentuk kanopi memayung yang terkadang juga silindris, tinggi pohon dapat mencapai 15-20 m dengan diameter batang dapat mencapai > 40 cm, dan sistem perakarannya dalam (Heyne, 1987). Sistem percabangan pada kemiri sunan adalah khas, bercabang tiga atau lebih secara lateral (Herman dan Pranowo, 2009). Daun tumbuh pada setiap ranting berjumlah 13-21 helai daun. Pada saat musim pembungaan, biasanya terjadi di akhir musim hujan, titik tumbuh berkembang menghasilkan rangkaian bunga berbentuk tandan. Daun-daun menguning yang kemudian berguguran merupakan tanda adanya mulai musim pembungaan pada tanaman kemiri sunan. Daun akan segera tumbuh kembali seiring dengan

perkembangan buah. Penampilan pohon kemiri sunan secara umum disajikan pada Gambar 1.



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 1. Habitus tanaman kemiri sunan

Akar

Akar kemiri sunan tumbuh dan berkembang sebagaimana tanaman dikotil pada umumnya, memiliki akar tunjang dan akar lateral yang pertumbuhannya cukup cepat dengan areal penyebaran yang lebar dan dalam. Sistem perakaran kemiri sunan (*R. Trisperma*) mirip dengan kemiri sayur (*A. Mollucana*), yang merupakan family dari *Euphorbiaceae*, dimana akarnya berkembang secara progresif dapat menarik dan menyerap air dan unsur hara dalam lingkungan yang luas (Sunanto, 1994). Akar tunjang yang tumbuh di awal masa pertumbuhan diikuti pertumbuhan akar lateral dengan akar rambut disetiap ujungnya. Penetrasi akar tunjang jauh ke dalam tanah dan areal pertumbuhan akar

lateralnya dapat mencapai dua kali lebar tajuknya (Paimin, 1997). Akar lateral beserta akar rambut terkonsentrasi pada kedalaman satu meter dari permukaan tanah.

Batang

Bentuk batang tanaman kemiri sunan adalah silindris dengan permukaan kulit batang yang kasar berwarna abu-abu sampai kehitaman. Pada tanaman muda, permukaan kulit batang lebih halus dan licin berwarna kecoklatan. Batang kemiri sunan tumbuh menjulang dengan tinggi pohon dapat mencapai 15 meter dan lingkaran batang dapat mencapai 195-234 cm (Syafaruddin dan Wahyudi, 2011). Pengamatan pada populasi kemiri sunan eksisting di lapangan pada umur 2 tahun tingginya mencapai 1,25-3 m (Gambar 2a).

Cabang

Sistem percabangan pada kemiri sunan adalah khas dengan jumlah cabang pada umumnya tiga cabang membentuk segitiga secara simetris. Terkadang jumlah cabang bisa mencapai 4 atau 5 cabang secara lateral namun pada umumnya hanya tiga cabang saja (Gambar 2b). Pada bagian kulit batang maupun cabang menghasilkan latek berwarna merah (Gambar 2c). Cabang-cabang pohon kemiri sunan umumnya berjarak 0,25-1 m pada umur 1-3 tahun. Kemiri sunan mampu meregenerasi percabangannya apabila dilakukan pemangkasan atau patah. Cabang yang tumbuh dari batang atau cabang yang patah atau dipangkas menghasilkan cabang atau batang baru yang bersifat *orthotrop*. Buah kemiri sunan tumbuh dan berkembang pada ujung cabang dan ranting sehingga cabang dan ranting yang banyak memiliki peluang yang tinggi untuk meningkatkan produksi buah. Cabang primer pertama kali akan tumbuh pada umur tanaman

sekitar 8-12 bulan setelah ditanam di lapangan, apabila bahan tanam berasal dari biji (*seedling*), jumlahnya 3-4 cabang pada ketinggian 75-100 cm dari permukaan tanah. Pranowo dan Rusli (2012) mengemukakan bahwa cabang primer dari kemiri sunan asal biji (*seedling*) rata-rata berada pada ketinggian 76,6 cm dari permukaan tanah.

Dari setiap cabang primer akan keluar cabang sekunder 3-4 cabang dan dari setiap cabang sekunder akan keluar cabang tersier 3-4 cabang dan seterusnya. Pada tanaman muda hingga umur 3-4 tahun, cabang primer dan sekunder dan terkadang sampai cabang tersier, dengan pemeliharaan dapat dipertahankan masing-masing tiga cabang. Namun dalam perkembangannya, dari 3 atau empat cabang yang tumbuh dari cabang sekunder atau tersier, hanya akan bertahan 1 atau 2 cabang dan seterusnya, tetapi pada ranting di ujung batang akan tumbuh tiga cabang yang memiliki peluang dan potensi yang sama untuk menghasilkan bunga dan buah.

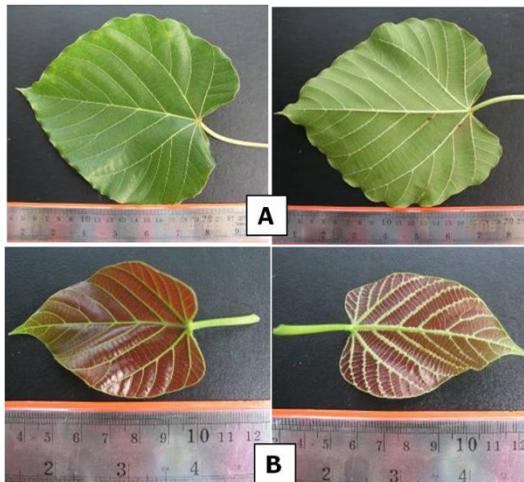


Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 2. Permukaan batang (a), Sistem percabangan (b), dan lateks (c) kemiri sunan

Daun

Daun kemiri sunan disangga oleh tangkai daun panjangnya sekitar 7-37 cm yang melekat pada batang atau cabang dengan susunan melingkar tidak berpasangan. Bentuknya menjatung (*cordata*) dengan tulang daun menyirip serta tekstur permukaan daun yang halus. Daun kemiri sunan memiliki panjang berkisar antara 14–21 cm dan lebarnya berkisar antara 13–20 cm tergantung umur tanaman, letak daun, dan varietasnya (Hadad, *et al.*, 2009). Daun pada tanaman muda ukurannya lebih besar dibandingkan daun pada tanaman yang sudah tua. Daun yang mendapat sinar matahari penuh memiliki ukuran yang lebih luas dibanding daun yang terlindung. Daun tumbuh dan berkembang pada setiap ranting di ujung cabang dengan jumlah 13–21 helai. Warna daun muda bervariasi dari merah, merah kecokelatan, dan hijau muda tergantung varietasnya (Gambar 3).



Sumber: Hadad *et al.* (2009)

Gambar 3. Daun kemiri sunan; (A) Daun tua, (B). Daun muda

Bunga

Bunga kemiri sunan tumbuh dan berkembang di setiap ranting di ujung batang berbentuk rangkaian bunga (*inflorescence*). Infloresensia kemiri sunan termasuk tipe *panicle* yang terdiri dari tangkai bunga, cabang primer, dan cabang sekunder seperti pada bunga mangga (Ajjiah *et al.*, 2009). Jumlah cabang dapat mencapai 5-7 cabang (Gambar 4). Kemiri sunan yang dibudidayakan secara baik, khususnya yang menggunakan bahan tanam yang berasal dari hasil *grafting*, pada umur 3 tahun sudah mulai berbunga dan saat berbunganya sangat tergantung varietas dan keadaan iklim. Kemiri sunan berbunga dan menghasilkan buah sekali dalam setahun yang umumnya terjadi pada akhir musim penghujan, walaupun demikian beberapa tanaman kemiri sunan yang teradaptasi di daerah Garut dan Majalengka, Provinsi Jawa Barat dapat berbunga dan menghasilkan buah tiga kali dalam dua tahun dan dapat berbuah diluar musim tetapi jumlahnya sedikit.

Rangkaian bunga kemiri sunan tersusun dalam bentuk malai (*inflorescence*), mahkota bunga berwarna putih hingga kemerahan, putiknya berwarna kuning muda dengan ovari berwarna hijau serta benangsari berwarna putih kekuningan (Ajjiah *et al.*, 2009). Dalam satu rangkaian bunga, terdiri dari bunga jantan dan bunga betina, namun terkadang terdapat hanya bunga jantan saja atau hanya bunga betina saja, atau terdapat kedua-duanya (*hermaphrodite*) (Gambar 5). Ukuran bunga betina lebih besar dari bunga jantan. Bunga betina terdiri atas 5-7 daun mahkota bunga yang berwarna putih, lima kelenjar nectar yang kecil, tiga buah tangkai putik yang pendek dengan masing-masing dua stigma yang terbelah dua, dan tiga ruang bakal buah dengan satu bakal biji yang anatrop

untuk tiap ruangnya. Sedangkan bunga jantan mempunyai 8-12 benang sari dengan pangkal benang sari menempel pada mahkota bunga dan bersatu menjadi tiang berbentuk kerucut, berambut kasar, memiliki 2-3 kelopak, lima daun tajuk yang berwarna putih, dan mempunyai lima benang sari yang kerdil.



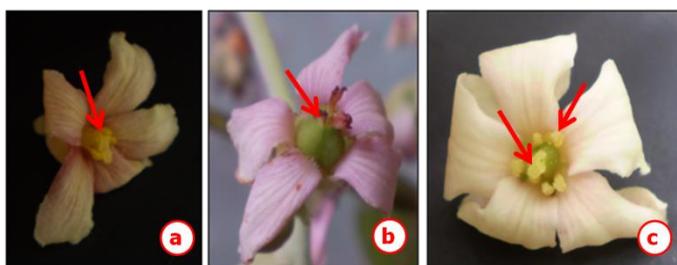
Sumber: Ajjiah *et al.* (2009)

Gambar 4. Rangkaian bunga (Inflorescence) kemiri sunan: tangkai bunga (1), cabang primer (2), cabang sekunder (3), bunga pada ujung cabang sekunder.

Kadang-kadang bunga jantan dan betina terdapat pada malai bunga yang berbeda. Malai bunga jantan tidak mempunyai daun tetapi jumlahnya mencapai ratusan bunga. Sedangkan malai bunga betina terdapat daun pada pangkalnya dan hanya berjumlah puluhan bunga. Kadangkala pada tanaman muda persentase bunga jantan lebih banyak dibandingkan dengan bunga betina, tetapi pada umur dewasa kedua jenis bunga ini akan seimbang jumlahnya.

Kemiri Sunan termasuk tanaman *trimonoecious* atau *monoeco-polygamus*, yaitu bunga hermaphrodit, jantan, dan betina terdapat dalam satu pohon. Tanaman berbunga mulai bulan April dan mencapai puncaknya pada bulan Juni-Agustus, buah dapat dipanen pada bulan Oktober sampai Maret, membutuhkan waktu 6 bulan dari awal masa pembungaan

sampai masa panen buah. Penyerbukan pada bunga kemiri sunan umumnya dilakukan oleh serangga tetapi dapat juga dilakukan oleh angin (Ajjiah, 2009). Bunga betina yang tidak dibuahi umumnya akan rontok, namun bila terjadi pembuahan, buah akan mencapai ukuran sempurna pada umur 18 minggu. Pembentukan bunga pada tanaman kemiri sunan membutuhkan musim kemarau yang tegas, bila setelah penyerbukan jatuh hujan, maka bunga tersebut akan gugur.



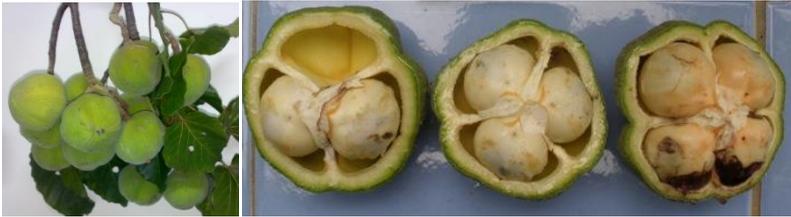
Sumber: Ajjiah *et al.* (2009)

Gambar 5. Bunga jantan (a), bunga betina (b), dan bunga hemaphrodite (c): tanda panah menunjukkan benang sari dan putik.

Buah

Buah kemiri sunan terbentuk setelah 3-4 bulan sejak mekar. Buah kemiri sunan mencapai kematangan dan akan mulai berjatuhan setelah 5 bulan dari saat pembuahan. Jumlah buah per tandan antara 5-13 buah (Gambar 6). Buah berbentuk bulat hingga bulat telur, berbulu lembut, agak pipih. Setiap buah memiliki 3-4 ruang yang berisi biji (Herman dan Pranowo, 2011; Syafaruddin dan Waahyudi, 2011)). Buah berwarna hijau waktu muda, setelah matang berwarna hijau kekuningan sampai kecokelatan. Kulit buah tebalnya sekitar 3-5 mm dan membungkus biji di dalamnya. Buah masak

mempunyai ukuran sekitar 5-7 cm, dengan panjang 5-6 cm (Gambar 7).



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 6. Tandan buah dan Variasi jumlah biji per buah kemiri sunan

Biji dan Kernel

Biji kemiri sunan terbungkus kulit biji yang menyerupai tempurung dengan permukaan luar yang sedikit licin. Tempurung biji ini tebalnya sekitar 1-2 mm, berwarna coklat atau kehitaman. Biji kemiri sunan memiliki bentuk membulat. Diameter daging biji mencapai 23-27 mm. Di dalam biji terdapat daging (kernel) berwarna putih yang kaku (endosperm dengan kotiledon di dalamnya) (Gambar 7). Secara keseluruhan, bagian-bagian buah dimulai dari kulit, daging buah (mesocarp), kulit biji (tempurung), dan daging biji (kernel). Herman dan Pranowo (2011) menemukan bahwa komposisi komponen buah kemiri sunan terdiri dari kulit buah 62-68%, tempurung biji 11-16%, dan kernel 16-27%. Kernel apabila diesktrak akan menghasilkan minyak kasar dengan rendemen 45-50%, dan di dalam minyak kasar kemiri sunan mengandung 50% asam α -oleostearat yang bersifat racun (Vosen dan Umali, 2002), sehingga berpotensi sebagai pestisida nabati (Burkill, 1966). Minyak kemiri sunan termasuk minyak yang mudah mengering dan termasuk jenis minyak

dengan banyak ikatan rangkap (Ketaren, 1986), sehingga berpotensi sebagai bahan pelapis cat kapal (Jamieson dan Mckinney, 1935).



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 7. Buah kemiri sunan (a), cangkang (b), Biji (c), dan kernel (d)

Tabel 1. Karakteristik Minyak Kemiri Sunan

No.	Parameter	Nilai	
		1)	2)
Komposisi Asam Lemak (%)			
1.	Asam Stearat	9	-
2.	Asam Palmitat	10	-
3.	Asam Oleat	12	-
4.	Asam Linoleat	19	-
5.	Asam α -eleostearic	50	-
Sifat Fisiko kimia			
	Densitas (25°C)	0,89	0,929
	Bilangan Iod	160	153
	Bilangan Asam	1,7	32,9
	Bilangan Penyabunan	192-200	194,9
	Titik Leleh	2-4°C	-
	Titik Beku	-6,5°C	-

1). Vossen dan Umali (2002)

2). Heyne (1987)

III. BUDIDAYA KEMIRI SUNAN

3.1. Syarat Tumbuh

Iklm

Kemiri sunan dapat tumbuh baik hingga ketinggian 1.000 m di atas permukaan laut. Namun demikian produksi biji yang optimum dengan rendemen minyak yang tinggi diperoleh sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Kemiri sunan tumbuh di daerah-daerah yang beriklim agak kering sampai basah dengan curah hujan 1.500–2.500 mm per tahun, suhu udara 24⁰–30⁰C, kelembaban udara 71-88% dan lama penyinaran lebih dari 2.000 jam/tahun. Kemiri sunan menghendaki iklim dengan curah hujan yang cukup tinggi, bulan kering (3-4 bulan) dan tegas. Kemiri sunan tumbuh dan berproduksi dengan baik pada daerah yang mempunyai curah hujan tahunan terendah sebesar 2.681 mm di daerah Garut dan tertinggi sebesar 4.172 di daerah Majalengka (Supriadi *et al.*, 2009).

Tanah

Kemiri sunan menghendaki solum tanah yang agak dalam (> 0,5 m), tekstur tanah lempung sampai lempung berpasir, kedalaman air tanah > 1 m, dan drainase baik. Kemiri sunan dapat tumbuh dengan baik pada tanah-tanah berkapur, podsolik, latosol, regosol, dan aluvial. Kemiri sunan akan berproduksi baik pada pH yang masam sampai netral dengan solum tanah yang tebal sampai agak tebal asalkan drainasenya baik. Daerah penyebaran kemiri sunan di Jawa barat, tumbuh dan berproduksi dengan baik pada tanah-tanah Latosol, Podzolik, dan Andosol (Supriadi, *et al.*, 2009).

3.2. Penyediaan Bahan Tanam

Sumber Benih Kemiri Sunan

Kemiri sunan merupakan tanaman tahunan berumur panjang sehingga dalam perakitan bahan tanaman yang memiliki keunggulan dalam hal produktivitas, mutu hasil, dan ketahanan terhadap hama dan penyakit dll, diperlukan strategi khusus. Strategi pemuliaan kemiri sunan ditempuh, mengikuti proses pemuliaan tanaman tahunan pada umumnya yaitu melalui dua strategi, jangka pendek dan jangka panjang (Gambar 8).

Penyediaan bahan tanam dalam jangka pendek ditempuh melalui tahapan seleksi dan penetapan blok penghasil tinggi (BPT), seleksi dan penetapan pohon terpilih (PT), kemudian dibangun kebun induk dengan sumber benih dari pohon terpilih yang berasal dari BPT. Perbanyakan bahan tanam dari pohon terpilih dilakukan melalui metode vegetatif seperti *grafting* untuk menjamin kepastian bahan tanam yang sama secara genetik dengan pohon induknya. Perbanyakan bahan tanam yang berasal dari biji hanya dapat dilakukan untuk penyediaan bahan tanam sebagai batang bawah (*rootstock*). Perbanyakan bahan tanam selanjutnya dapat dilakukan dengan biji dari kebun induk.

Hingga saat ini telah ditetapkan 9 BPT yaitu 7 blok di Kabupaten Majalengka dan 2 blok di Kabupaten Garut. Blok-blok penghasil tinggi tersebut telah ditetapkan oleh Kepala Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Barat pada tanggal 5 April 2010 dengan Nomor: 525/540/BP2MB/2010 dan Nomor : 525/541/BP2MB/2010. Contoh Blok Penghasil Tinggi (BPT) dan Pohon Terpilih (PT) kemiri sunan di Kabupaten Garut Jawa Barat dapat dilihat pada Gambar 9.

Jangka pendek



Jangka Panjang



Sumber: Hasnam, 2007

Gambar 8. Strategi Pemuliaan Kemiri Sunan

Penyediaan bahan tanam dalam jangka panjang dilakukan melalui tahapan eksplorasi sumber-sumber genetik baik dari dalam maupun luar negeri untuk memperoleh keragaman genetik yang tinggi. Plasma nutfah dengan keragaman genetik yang memadai merupakan syarat penting bagi keberhasilan program pemuliaan suatu tanaman, termasuk kemiri sunan. Keragaman genetik yang luas akan memberikan hasil pemuliaan yang berkelanjutan dan selalu tanggap terhadap perubahan lingkungan, penyakit dan tren ekonomi (Simmonds, 1984). Sebaliknya, keragaman genetik yang sempit akan mengakibatkan kemajuan seleksi lambat dan meningkatkan resiko terjadinya krisis akibat serangan hama dan penyakit (Smith dan Duvick, 1988). Koleksi plasma nutfah kemiri sunan di Indonesia mulai dilakukan sejak tahun 1927 (Hamid, 1991). Koleksi plasma nutfah yang ada selanjutnya dilakukan karakterisasi terhadap semua karakter baik morfologi maupun genetiknya. Sifat-sifat baik maupun yang tidak baik kemudian dievaluasi dan diseleksi untuk mendapatkan bahan tanam sesuai dengan yang diharapkan. Pada tahap awal seleksi dilakukan terhadap sifat produksi tinggi disusul kemudian dengan sifat lainnya seperti mutu

hasil, ketahanan terhadap hama dan penyakit dll. Bahan tanam hasil evaluasi kemudian diadaptasikan pada berbagai agroekosistem untuk memperoleh informasi yang lengkap kesesuaiannya pada agroekosistem setempat. Bahan tanam yang dihasilkan setelah melalui tahapan tersebut akan diperoleh varietas unggul yang memiliki keunikan dan keseragaman dalam produktivitas, mutu, ketahanan terhadap hama dan penyakit dll.



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 9. Blok Penghasil Tinggi (BPT) (a), dan pohon terpilih (PT) (b) kemiri sunan

Berdasarkan analisis DNA yang telah dilakukan, setidaknya terdapat dua varietas yang memiliki sifat genetik yang berbeda yaitu aksesi yang berasal dari populasi Banyuresmi di Kabupaten Garut dan Populasi Jum'at dari Kabupaten Majalengka. Keduanya telah dilepas sebagai varietas unggul yang diberi nama Kemiri Sunan-1 dan Kemiri Sunan-2 sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4000/Kpts/SR.120/9/2011 dan Nomor 4044/Kpts/SR.120/9/2011. Kedua varietas tersebut memiliki keunggulan dalam hal rendemen minyak, produksi biji/ph/th, bobot

kernel/butir, dan kesesuaian agroklimat untuk pengembangannya (Tabel 2, 3, 4, dan Gambar 10).

Tabel 2. Karakter vegetatif varietas kemiri sunan-1 dan kemiri sunan-2

Karakter Morfologi	Kemiri Sunan-1	Kemiri Sunan-2
Batang		
Bentuk Batang	Silindris berlekuk	Silindris berlekuk
Permukaan Kulit Batang	Kasar	Kasar
Warna Kulit Batang	Abu-abu kehitaman	Abu-abu kehitaman
Tajuk		
Bentuk Tajuk	Oblate (menyerupai payung)	Oblate (menyerupai payung)
Cabang		
Bentuk Percabangan	Agak tegak–horizontal	Agak tegak–horizontal
Daun		
Bentuk Daun	Cordata	Cordata
Warna Daun	Hijau	Hijau
Warna Pucuk Daun	Merah kecoklatan	Merah kecoklatan
Tekstur Daun	Halus (glaber)	Halus (glaber)
Pertulangan Daun	Menyirip	Menyirip
Panjang daun (cm)	14,30±1,80	17,8±2,30
Lebar daun (cm)	13,10±1,90	18,0±2,30
Panjang tangkai daun (cm)	16,50±3,20	16,9±3,00
Ujung daun	Meruncing	Meruncing
Daging daun	Seperti kertas	Seperti kertas

Sumber: Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4000/Kpts/SR.120/9/2011 dan Nomor 4044/Kpts/SR.120/9/2011

Kemiri sunan cenderung melakukan perkawinan silang, oleh karena itu bibit yang baik untuk kebun induk harus berasal dari perbanyakan secara vegetatif. Sampai saat ini,

perbanyak bahan tanaman secara vegetatif yang paling efisien dan efektif adalah secara *grafting*. Bibit *grafting* adalah bibit hasil sambungan antara batang bawah yang berasal dari biji (*rootstock*) dengan batang atas (*entres*) yang berasal dari varietas unggul. Bibit hasil *grafting* dijamin memiliki karakter yang sama dengan induknya (Luntungan *et al.*, 2009). Hasil observasi yang dilakukan oleh Pranowo dan Rusli (2012) terhadap penampilan agronomi bahan tanaman asal *grafting* dan biji memperlihatkan tinggi tanaman asal *grafting* lebih rendah tetapi dengan lingkaran batang yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman asal biji. Ukuran daunnya lebih kecil tetapi dengan jumlah yang lebih banyak serta indeks luas daun yang lebih tinggi. Rai (2004) mengemukakan bahwa tanaman yang berasal dari sambungan (*grafting*), pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan tanaman asal biji, tetapi mulai berbunga lebih cepat. Wudianti (2002) mengatakan bahwa keuntungan tanaman asal *grafting* antara lain, dapat memperoleh tanaman yang lebih kuat karena batang bawahnya tahan terhadap keadaan tanah marginal, dapat merehabilitasi tanaman asalan dengan batang atas dari varietas unggul dan dapat memperoleh pohon dengan kelurusan yang lebih baik. Keuntungan lain dari tanaman yang lebih pendek memberikan kemudahan dalam pemeliharaan tanaman terutama pengendalian hama dan penyakit dan pemungutan hasil.

Tabel 3. Karakter bunga dan buah kemiri sunan-1 dan kemiri sunan 2.

Karakter Morfologi	Kemiri Sunan-1	Kemiri Sunan-2
Bunga		
Mekar bunga	Bunga betina mekar lebih awal dibanding bunga jantan atau hermaphrodite dengan selisih 1-2 hari	Bunga betina mekar lebih awal dibanding bunga jantan atau hermaphrodite dengan selisih 1-2 hari
Panjang infloresensia (cm)	7,9±2,81	6,8±12,35
Total bunga/inloresensia	37,1±18,55	34,9±16,64
Jumlah bunga betina/Infloresensia	7,7±4,42	7,6±4,50
Jumlah bunga Jantan/Infloresensia	7,5±4,60	7,1±4,12
Jumlah bunga hermaphrodite/Infloresensia	5,9±3,35	5,7±2,98
Warna mahkota bunga betina	Putih kemerahan	Putih kemerahan
Warna mahkota bunga jantan	Merah muda keunguan	Merah muda keunguan
Warna mahkota bunga hermaphrodite	Putih keunguan	Putih keunguan
Bentuk bunga betina	Jorong	Jorong
Bentuk bunga jantan	Jorong	Jorong
Bentuk bunga hermaphrodit	Jorong	Jorong
Buah:		
Warna kulit buah	Hijau	Hijau
Warna daging buah	Putih	Putih
Bentuk membujur	Jantung	Jantung
Bentuk melintang	Lingkaran	Lingkaran
Bobot buah (g)	65,25±12,16	49,93±6,78
Bobot kulit (g)	43,30±5,08	32,10±3,67
Rata-rata jumlah buah/infloresensia	11,38±2,10	9,45±2,25
Biji:		
Warna tempurung biji	Cokelat kehitaman	Cokelat kehitaman
Jumlah biji/buah	2,64±0,49	2,59±0,51
Ratio panjang-lebar biji	1,19±0,07	1,00±0,03
Tebal biji (cm)	2,1±0,15	1,9±0,12
Bobot biji/butir (g)	7,6±0,84	6,34±1,16
Bentuk biji	Lonjong bulat	Agak oval-agak bulat
Produksi biji/ph/th (kg)	110,65±16,9	76,55±18,20
Kernel:		
Warna kernel	Krem	Krem
Bobot kernel/butir	3,97±0,53	3,85±0,30

Sumber: Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4000/Kpts/SR.120/9/2011 dan Nomor 4044/Kpts/SR.120/9/2011

Tabel 4. Karakter minyak, ketahanan terhadap hama penyakit, dan arah pengembangan kemiri sunan1 dan kemiri sunan 2

Sifat Fisiko-Kimia Minyak Kasar:		
Rendemen Minyak (%)	38,1-42	47,21-56,00
Bilangan asam (mg KOH/g minyak)	4,6-7,79	2,40-6,30
Bilangan penyabunan (mg KOH/g minyak)	181,97-192,5	177,87-202,51
Bilangan lod (%)	127,8-129,09	111,45-120,31
Viskositas (mm ² /s(cSt))	110,17-114,11	101,23-112,61
Densitas (g/l)	0,939-0,941	0,935-0,939
Ketahanan terhadap hama dan penyakit		
- Hama daun (ulat kantung)	Toleran	Toleran
- Penyakit/tumbuhan pengganggu	Toleran	Toleran
Sistem perbanyakan:		
Benih pohon induk	Grafting	Grafting
Daerah pengembangan	Daerah dengan ketinggian 500-700 m dpl, tipe iklim B	Daerah dengan ketinggian 50-400 m dpl, tipe iklim B dan C

Sumber: Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4000/Kpts/SR.120/9/2011 dan Nomor 4044/Kpts/SR.120/9/2011



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 10. Karakteristik buah dan biji Kemiri sunan 1 (a) dan kemiri sunan 2 (b)

3.3. Persemaian dan Pembenihan

Persemaian kemiri sunan bertujuan untuk mengecambahkan dan menumbuhkan benih yang masih berbentuk biji. Lamanya perkecambahan diperlukan waktu 2-4 minggu. Pembenihan dilakukan untuk menumbuhkan benih yang baru berkecambah di dalam media tanah dalam polybag.

Beberapa syarat yang harus dipenuhi didalam menentukan lokasi persemaian dan pembenihan kemiri sunan yang baik mutunya adalah: (1) topografi relatif datar, dekat dengan akses jalan, berdrainase baik dan bebas dari kemungkinan banjir, (2) tersedia dan atau dekat dengan sumber air yang baik dan cukup yang dilengkapi dengan instalasinya, (3) aman dari gangguan binatang ternak atau binatang lainnya, (4) areal terbuka dan bebas dari naungan.

Jika polybag yang digunakan berukuran 20x30 cm dan disusun dengan jarak antar as polybag ± 24 cm segi-empat maka kepadatan populasinya 16 polybag/m². Dalam 1 ha areal pembenihan, lahan efektif yang dapat digunakan untuk

polybag seluas 8.000 m² atau 80% dari total luas areal, sisanya seluas 2.000 m² atau 20% digunakan untuk jalan kontrol maupun parit drainase, sehingga dalam 1 ha dapat menampung benih sebanyak ± 128.000 polybag untuk pembenihan.

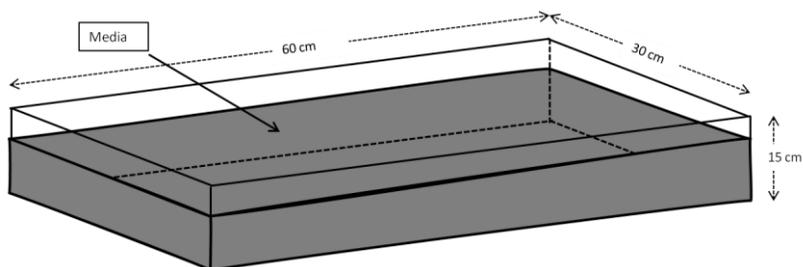
3.3.1. Penyiapan Batang Bawah (*Roostock*)

Persemaian

Persemaian benih kemiri sunan dimulai dari pengecambahan biji. Biji yang berasal dari pohon terpilih (PT) dalam blok penghasil tinggi (BPT) disiapkan sebagai calon batang bawah (*rootstock*). Pohon induk dipilih dari pohon dengan sistem perakaran yang dalam, batang kekar dan besar, serta mahkota daun yang lebar dan rindang. Biji untuk benih beratnya > 6 g/biji, matang fisiologis, kulit biji berwarna coklat kehitaman mengkilat, tidak rusak atau retak, tidak terserang oleh hama dan penyakit, dan tidak bercampur dengan biji dari sumber lain. Apabila biji melalui proses pengeringan, kadar air biji maksimum 7%.

Teknik Pengecambahan dilakukan dengan urutan: (1) Penyiapan media kecambah berupa tanah top soil yang dicampur rata dengan sekam padi atau pasir atau serbuk gergaji. Media dari tanah sebaiknya diayak memakai saringan 1,0x1,0 cm untuk mencegah masuknya gumpalan-gumpalan tanah, serta bersih dari sampah dan sisa perakaran lainnya. Media kecambah harus bebas dari jamur atau sumber penyakit lainnya; (2) Media kemudian dimasukkan dalam bak pengecambahan (*seedbed*) berukuran lebar 30 cm, panjang 60 cm, dan tinggi 15 cm (Gambar 11); (3) Benih (biji) direndam dalam air selama 24 jam. Benih yang tenggelam kemudian dikecambahkan dalam *seedbed* (bak pengecambahan),

sedangkan benih yang masih mengapung dilakukan perendaman lanjutan selama 4 jam. Benih yang masih mengapung setelah perendaman ulang > 4 jam adalah benih afkir. Untuk menghindari tumbuhnya jamur, air perendaman dapat diberi fungisida 0,2%; (4) Benih ditanam dengan cara membenamkan biji yang telah berkecambah dimana arah *radikula* (calon akar) menghadap ke bawah, sedalam 1 cm dengan jarak 3x3 cm, sehingga dalam 1 *seedbed* terdapat 200 biji; (5) Setelah biji ditata didalam *seedbed* segera ditutup dengan mulsa atau tanah halus dan ditempatkan di tempat terbuka yang aman dari gangguan hewan.



Sumber: Sketsa M. Herman

Gambar 11. Tempat pengecambahan (*seedbed*) biji kemiri sunan.

Pemeliharaan dan seleksi kecambah

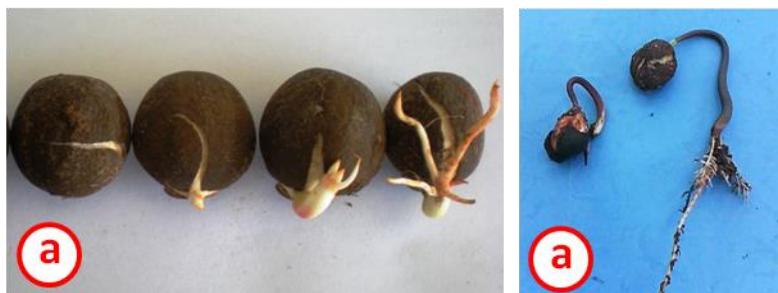
Kecambah yang telah ditanam dalam media di *seedbed* sesegera mungkin dilakukan penyiraman secukupnya hingga semua media dan biji menjadi basah, tetapi harus dihindarkan jangan sampai air sisa siraman menggenang. Untuk pemeliharaan selanjutnya dilakukan penyiraman secara rutin untuk menjaga *seedbed* dalam keadaan lembab.

Seleksi kecambah dilakukan sebelum pemindahan kecambah ke polybag. Semua benih afkir dari *seedbed*

dimusnahkan. Adapun ciri fisik benih yang diafikir adalah: (1) *Radicula* berputar dan sudah tumbuh terlalu panjang, (2) *Radicula* tidak tumbuh sempurna, kerdil dan kecil, (3) Bentuk *radicula* tidak normal atau rusak, (4) Kecambah terserang oleh penyakit sehingga *radicula* membusuk dan bercak-bercak berjamur.

Pembenihan

Pemindahan kecambah ke polybag dilakukan segera setelah biji pecah di *seedbed* seperti pada Gambar 12a. Hindarkan pemindahan kecambah dengan akar yang terlalu panjang (Gambar 12b). Pemindahan kecambah yang terlambat akan mengakibatkan kerusakan akar kecambah sehingga benih tidak tumbuh dengan normal.



Sumber: Dokumentasi D. Pranowo

Gambar 12. Kecambah Normal (a), kecambah afkir (b)

Polybag yang digunakan berukuran tebal 0,15 mm, lebar 20 cm, dan panjang 25 cm, berwarna hitam dengan empat baris lubang perforasi berjarak 5 cm. Letak lubang dimulai dari tengah polybag bagian bawah. Polybag yang digunakan sebaiknya yang telah dilipat bagian bawahnya

dengan tujuan agar setelah diisi media, polybag dapat berdiri tegak.

Tanah yang digunakan sebagai media tanam sebaiknya diayak terlebih dahulu memakai ayakan dengan ukuran lubang 1,0 cm x 1,0 cm untuk mencegah masuknya gumpalan-gumpalan tanah serta bersih dari bebatuan dan sisa-sisa perakaran. Media tanam yang digunakan menggunakan media campuran top soil, pupuk kandang, dan pasir atau sekam dengan perbandingan volume 1:1:1. Pembenihan yang dilakukan pada musim penghujan, menggunakan media campuran tanah, pasir atau sekam padi dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Apabila pembenihan dilakukan pada musim kemarau, komposisi media tanam yang digunakan adalah tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1.

Pengisian media ke polybag dituntaskan terlebih dahulu sebelum pemindahan kecambah. Polybag disusun dalam bedengan seperti contoh pada Gambar 13. Media dalam polybag disiram dengan air setiap hari untuk mendapatkan kepadatan tanah yang stabil sebelum penanaman kecambah.



Sumber: Dokumentasi D. Pranowo

Gambar 13. Penataan polybag pada bedengan

Penyiraman media dalam polybag juga dilakukan sampai sampai jenuh (ditandai dengan air yang mulai menetes dari lubang perforasi bagian bawah) beberapa saat sebelum penanaman kecambah. Kecambah yang telah lolos seleksi direndam dalam larutan fungisida kemudian ditanam dalam media dengan posisi calon akar (*radicula*) atau bagian biji yang retak menghadap ke bawah. Penanaman kecambah dilakukan sedalam ± 2 cm di bawah permukaan tanah dan dihindari penanaman kecambah yang terlalu dalam atau terbalik (Gambar 14). Kecambah yang telah tertanam disiram kembali dengan air secukupnya. Setiap bedengan sebaiknya diberi label yang berisi: tanggal tanam, jumlah benih, asal benih, tanggal rencana seleksi dan tanggal rencana benih siap *grafting*. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari

sampai media tanam didalam polybag benar-benar basah tetapi harus diperhatikan tidak sampai terjadi genangan air di dalam polybag. Bila malam hari terdapat curah hujan yang cukup, tidak perlu dilakukan penyiraman pada pagi harinya dan penyiraman sore harinya tergantung pada kelembaban tanah di polybag. Bila pagi hari terdapat curah hujan yang cukup, maka tidak perlu penyiraman pada pagi maupun sore harinya. Bila terdapat genangan air yang bertahan di polybag akibat curah hujan yang terlalu tinggi, maka dibuat tambahan lubang pada polybag dengan cara menusuknya menggunakan paku berdiameter 5 mm.

Perawatan lainnya yang perlu dilakukan adalah penyiangan gulma baik di dalam maupun di luar polybag, pengendalian hama dan penyakit dengan menyemprotkan larutan fungisida dan insektisida 0,02%, dan pemupukan. Takaran pupuk di pembenihan kemiri sunan untuk batang bawah adalah seperti pada Tabel 5.



Sumber: Dokumentasi D. Pranowo

Gambar 14. Kecambah benih kemiri sunan dalam polybag

Tabel 5. Takaran dan jenis pupuk di pembenihan kemiri sunan

Umur (bulan)	Urea (gr/phn)	Sp-36 (gr/phn)	KCl (gr/phn)
1	-	-	-
2	5	10	5
3	5	10	5
4	10	15	10
5	15	20	15

Sumber: Pranowo (2009)

Seleksi benih dilakukan mulai umur 2 bulan setelah penanaman kecambah di polybag sampai benih siap *grafting*, sekitar umur 12 minggu (Gambar 15). Seleksi harus dilakukan secara ketat dengan tujuan memastikan bahwa setiap benih yang ditanam adalah benih yang sehat sesuai standar mutu benih yang telah ditetapkan. Standar pertumbuhan benih kemiri sunan untuk batang bawah adalah seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Spesifikasi benih kemiri sunan asal biji untuk batang bawah (*rootstok*) pada umur 1 sampai 3 bulan setelah penanaman kecambah

No	Spesifikasi	Umur benih		
		1 bulan	2 bulan	3 bulan
1.	Tinggi benih (cm)	> 16	> 18	> 30
2.	Diameter batang (cm)	> 0,5	> 0,6	> 0,7
3.	Jumlah daun (helai)	> 2,5	> 4,0	> 8,0
4.	Panjang daun (cm)	> 5	> 8	> 12
5.	Lebar daun (cm)	> 4	> 7	> 9

Sumber: Balittri (2011)

3.3.2. Penyiapan batang atas (entres)

Entres yang baik berasal dari varietas unggul yang telah diketahui sifat genetiknya yaitu yang produksinya tinggi dan rendemen minyak yang baik. Hingga saat ini telah dilepas varietas unggul lokal yaitu kemiri sunan-1 dan kemiri sunan-2.



Sumber : Dokumentasi M. Herman

Gambar 15. Benih Kemiri sunan siap digrafting

Calon entres adalah cabang ranting yang telah berkayu dan daunnya dalam fase pertumbuhan vegetatif optimal yang ditandai dengan warna daun yang hijau dan lebat serta mata tunas dalam keadaan tidur, terletak pada ujung ranting yang mendapat sinar matahari langsung.

Calon entres yang baik adalah yang memiliki diameter batang 7-10 mm, ujung batang berwarna hijau segar, sedangkan pangkalnya berwarna coklat. Panjang entres minimal 15 cm, dimana sepertiganya berwarna hijau segar (Gambar 16).

Pengambilan entres dilakukan dengan cara memotong pucuk dengan pisau yang tajam dan steril kemudian dikumpulkan pada tempat yang bersih beralas karung goni

atau karton di tempat teduh. Semua daunnya mulai dari pangkal hingga ujung pelepah daun dipotong. Entres yang telah terkumpul dikemas menggunakan pembungkus yang lembab seperti gedebok pisang atau karung goni yang dibasahi, kemudian dimasukkan ke dalam kotak (*stereofom*) yang telah diberi ventilasi. Apabila jarak tempuh pengiriman ke tempat melakukan *grafting* lebih dari 6 jam maka pengemasan dapat menggunakan *ice box*.

3.3.3. Pelaksanaan *Grafting*

Tujuan pembenihan kemiri sunan secara *grafting* adalah untuk memperoleh benih unggul yang sama potensi genetiknya dengan pohon induk sumber entresnya dan umur mulai berbuahnya lebih cepat dibanding dengan benih yang berasal dari biji. Benih batang bawah yang siap digrafting (umur benih 3 bulan setelah kecambah) diberi naungan paranet. Paranet yang digunakan dengan tingkat pelolosan sinar matahari sampai 35% (paranet 65%). Apabila curah hujan cukup tinggi sehingga menyebabkan genangan, maka diperlukan tambahan pelindung dari plastik transparan yang dipasang di atas paranet untuk mengurangi air yang masuk ke polybag.

a. Teknik Penyambungan (*grafting*) batang bawah (*rootstock*) dan batang atas (entres)

Proses penyambungan dilakukan ditempat yang telah diberi naungan terbuat dari paranet 65 % (cahaya yang masuk 35%). Untuk menghasilkan benih *grafting* yang baik, maka diameter batang atas dan batang bawah sama besar berkisar antara 7 – 10 mm. Calon batang bawah (*rootstock*) dipotong dan ujung potongan disayat menggunakan pisau yang tajam dan steril menyerupai huruf “V”, sedangkan sayatan pada

batang atas (entres) menyerupai huruf “Λ”. Agar sambungannya baik, ukuran sayatan keduanya diusahakan sama besar (Gambar 17a dan 17b).



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 16. Calon batang atas (entres)

Sambungan batang atas dengan batang bawah dilakukan secara tepat dan serasi, kemudian sambungannya diikat dengan plastik transparan sedemikian rupa agar air tidak masuk pada sayatan sambungan dan kuat agar sambungan tidak goyang dan tidak mudah lepas (Gambar 17c), kemudian ditutup/disungkup menggunakan kantong plastik transparan (Gambar 17c).

b. Pemeliharaan benih *grafting*

Benih kemiri sunan hasil *grafting* disusun di bawah naungan paranet sampai tumbuh tunas daun baru (Gambar 18). Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari sampai

media tanam didalam polybag benar-benar basah tetapi tidak sampai terjadi genangan. Bila pada malam hari terdapat curah hujan yang cukup, tidak perlu dilakukan penyiraman pada pagi harinya dan penyiraman sore harinya tergantung pada kelembaban tanah di polybag. Bila di pagi hari terdapat curah hujan yang cukup, maka tidak perlu penyiraman pada pagi maupun sore harinya. Bila terdapat genangan air yang bertahan di polybag akibat curah hujan yang terlalu tinggi, maka dibuat tambahan lubang pada polybag dengan cara menusuknya menggunakan paku berdiameter 5 mm.

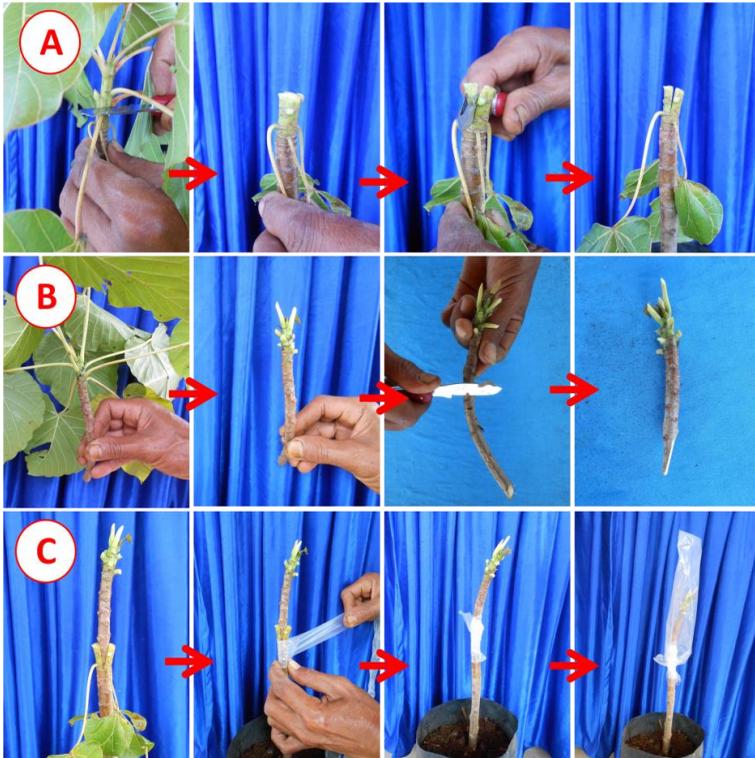
Tunas air (wiwil) yang tumbuh di bawah sambungan perlu dipangkas menggunakan gunting stek atau pisau cutter dan bekas lukanya diolesi pestisida atau cat untuk mencegah infeksi penyakit patogen. Bunga yang tumbuh pada titik tumbuh selama dalam pembenihan harus dibuang setelah keluar daun muda. Pengendalian gulma di dalam dan di luar polybag dilakukan secara manual dan tidak dianjurkan menggunakan herbisida. Pemupukan dilakukan mulai pada pada umur 4 minggu setelah *digrafting* dengan jenis dan takaran pupuk seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Jenis dan takaran pupuk bibit hasil *grafting*

Umur (bulan ke..*)	Urea (gr/phn)	SP-36 (gr/phn)	KCl (gr/phn)
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	10	15	10
5	15	20	15
6	15	20	15

(*) setelah penanaman kecambah ke polybag

Sumber: Pranowo (2009)



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 17. Tahapan pelaksanaan *grafting* meliputi: persiapan batang bawah (A), entres (B), dan grafting (C) kemiri sunan.

c. Seleksi benih *grafting*

Tujuan seleksi adalah untuk memperoleh benih *grafting* dengan pertumbuhan yang optimal dan sambungan yang sempurna. Seleksi dilakukan pada saat benih berumur 3 bulan setelah penyambungan. Benih hasil grafting yang tidak

memenuhi syarat disingkirkan dan ditata di tempat berbeda. Beberapa ciri fisik benih *grafting* yang diafkir adalah: (1) Daun tidak tumbuh sempurna, kerdil dan kecil; (2) Daun menggulung yaitu helaian daun benih menggulung tidak membuka secara normal; (3) Benih kerdil yaitu benih dengan pertumbuhan vegetatifnya tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan; (4) Benih dengan serangan penyakit berat yang dicirikan oleh batang dan daunnya bercak-bercak berjamur, biasanya berwarna putih seperti embun. Benih *grafting* yang sambungannya tidak sempurna sehingga entresnya mati, tetapi batang bawahnya masih segar dan sehat dapat disambung kembali dengan entres yang baru di tempat terpisah. Sedangkan benih afkir yang termasuk ciri-ciri benih afkir di atas diangkat dan disingkirkan dari bedengan dan dimusnahkan.



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 18. Benih hasil *grafting* di bawah naungan paranet (a) dan benih hasil *grafting* siap tanam (b)

3.4. Penyiapan Lahan dan Penanaman

3.4.1. Pembukaan Lahan

Kegiatan pembukaan lahan untuk perkebunan kemiri sunan dapat dilakukan dengan cara semi mekanis tanpa pembakaran. Teknik pembukaan lahan dilaksanakan dengan mengacu kepada Surat Keputusan Dirjen Perkebunan No. 38/KB/110/SK/BJ.BUN/05.95, tentang Petunjuk Teknis Pembukaan Lahan Tanpa Pembakaran untuk Pengembangan Perkebunan. Tahapan kegiatan pada pembukaan lahan meliputi: (1) Mengimbas (merintis) dan menumbang, (2) Mencincang batang dan rumput, (3) Penebangan pohon, (4) Pembersihan areal yang telah dibuka, dan (5) Penataan *afdeling* dan blok kebun.

Tiga bulan sebelum pembukaan hutan dilakukan pembuatan rintisan dengan disertai pengukuran dan pemetaan disusul dengan pembuatan jalan utama dan jalan blok. Pembagian tersebut sangat berguna untuk menentukan ancak penebangan hutan dan pengawasan pekerjaan. Pelaksanaan pembukaan hutan dilakukan pada musim kering.

Setelah jalan blok selesai diukur dan dibuat, maka langkah selanjutnya melakukan pengimasan untuk memudahkan pekerjaan selanjutnya, pohon-pohon kayu yang berdiameter 10 cm ditebas, sedangkan yang berdiameter lebih besar 10 cm ditebang dengan kapak atau *chain saw*.

Setelah pengimasan selesai selanjutnya dilakukan penebangan dengan *chain saw*, tapi untuk mempercepat pekerjaan penumbangan dapat dilakukan dengan menggunakan alat-alat berat (*buldozer*) pada areal yang memungkinkan dimasuki oleh alat berat. Selanjutnya batang primer dipotong-potong dengan *chain saw*. Adapun tinggi penebangan pohon adalah: (a) Diameter 10 cm, dipotong rata

dengan permukaan tanah, (b) Diameter 11-20 cm, dipotong dengan ketinggian maksimum 30 cm, (c) Diameter 21-30 cm, dipotong dengan ketinggian maksimum 60 cm, (d) Diameter 31-75 cm, dipotong dengan ketinggian maksimum 90 cm, (e) Diameter 75-150 cm, dipotong dengan ketinggian maksimum 150 cm.

Setelah penumbangan batang, maka dahan dan ranting dipotong dengan panjang maksimum 5 m, kemudian ditumpuk menurut barisan yang teratur. Kayu gelondongan yang berguna bisa dimanfaatkan untuk beberapa kepentingan seperti pembuatan gorong-gorong, bahan baku perumahan karyawan dan pada umumnya banyak dimanfaatkan oleh penduduk setempat untuk bahan bakar dan keperluan yang lain.

Sisa gelondongan kayu yang tidak terpakai selanjutnya di tumpuk dan diatur memanjang dari utara ke selatan agar mudah dikontrol. Jarak tumpukan antara 32-33 meter atau 15-16 meter sehingga dalam satu hektar akan diperoleh 3-6 tumpukan. Diharapkan tumpukan kering setelah 2-3 bulan dapat dirambati oleh tanaman penutup tanah (LCC) dan tinggi tumpukan tidak lebih dari 100 cm.

Tahap akhir dari persiapan lahan adalah penghancuran sisa-sisa cabang dan ranting dengan memakai traktor yang dilengkapi dengan garu dan *rotary blade*, apabila tidak mungkin dengan traktor dapat menggunakan *buldozer* atau *exavator*, sedangkan sisa kayu yang tidak dapat hancur ditumpuk.

Tahap pembukaan dan pematangan lahan ini, vegetasi dibersihkan sehingga vegetasi (flora darat) pada sekitar kegiatan akan hilang. Kegiatan ini akan mengubah kondisi lahan yang semula sebagian besar merupakan areal hutan menjadi areal terbuka.

Pada lahan yang mempunyai lereng > 15% harus dilakukan pembuatan teras sambung mengikuti garis kontur. Kegiatan ini dilakukan langsung setelah pekerjaan pembukaan lahan dikerjakan. Usaha ini dimaksudkan untuk memperbaiki struktur tanah dan pengelolaan air permukaan, dilakukan dengan pembangunan berteras pada areal yang bergelombang, serta pengolahan lahan secukupnya dengan maksud agar mendapatkan struktur tanah yang lebih gembur, dengan demikian perbandingan antara udara dan air yang terkandung akan menjadi lebih baik.

Perencanaan kebun untuk setiap luasan harus direncanakan sebaik mungkin. Pada perkebunan besar, luasan kebun biasanya setiap 5-6 ribu ha, dibagi menjadi 120 blok kebun. Tinggi atau panjang dari tiang pancang minimum 150 cm yang berada di atas permukaan tanah dan minimum 30 cm yang dibenamkan ke dalam tanah.

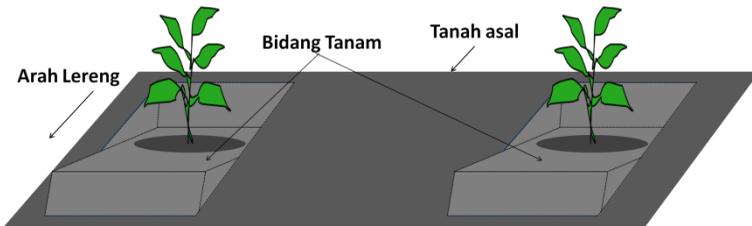
Sistem jaringan jalan dan batas blok ini dipergunakan untuk menunjang dan menjamin kelancaran pengangkutan, baik bahan-bahan keperluan tanaman kemiri sunan terutama untuk pengumpulan dan pengangkutan hasil buah kemiri sunan ke pabrik pengolahan.

Batas-batas yang sekaligus merupakan jalan-jalan produksi, direncanakan masing-masing selebar 8 m dan panjang 10 m untuk jalan utama dan 20 m/ha untuk jalan panen. Pembuatan jalan ini dilakukan secara mekanis.

3.4.2. Jarak tanam dan pembuatan teras individu

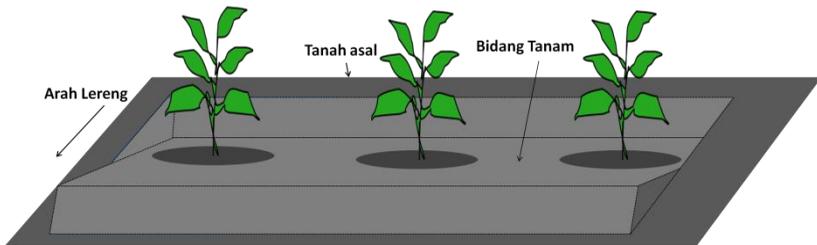
Untuk mendapatkan sinar matahari dan ruang tumbuh yang optimal dan seragam bagi setiap tanaman, maka penanaman dilakukan dengan jarak tanam yang teratur. Jarak tanam yang digunakan adalah jarak tanam bentuk segitiga sama sisi dengan jarak 8 m x 8 m x 8 m atau 8 x 8 m bujur

sangkar, dengan demikian tiap hektar akan terdapat sekitar 156-177 pohon. Untuk areal dengan kemiringan lahan >15%, lahan pertanaman disiapkan dengan membuat tapak kuda (Gambar 19) atau teras bangku yang mengikuti kontur (Gambar 20), yang selanjutnya pada tapak kuda atau teras tersebut digunakan sebagai areal tanam. Jarak tanam pada teras disesuaikan dengan jarak tanam yang digunakan.



Sumber: Sketsa M. Herman

Gambar 19. Sketsa teras individu



Sumber: Sketsa M. Herman

Gambar 20. Sketsa teras bangku

3.4.3. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan untuk memberikan kesempatan tanah memperbaiki sifat fisik dan kimia yang sesuai bagi perkembangan akar tanaman. Pengolahan tanah cukup dilakukan setempat (*minimum tillage*) pada lokasi dimana kemiri sunan akan ditanam, khususnya pada tanah-tanah yang relatif mengandung pasir (Adiwigarda *et al.*, 1996). Pengolahan tanah secara total hanya diperlukan apabila akan dilakukan penanaman tanaman sela sebagai bagian dari pemanfaatan dan optimalisasi penggunaan lahan untuk menambah pendapatan atau produktivitas lahan. Pengolahan tanah pada lahan miring harus dilakukan mengikuti garis kontur untuk memperbesar kapasitas tanah menyerap air agar tidak terjadi aliran permukaan yang berlebihan saat hujan sehingga erosi tanah dapat diminimalisir.

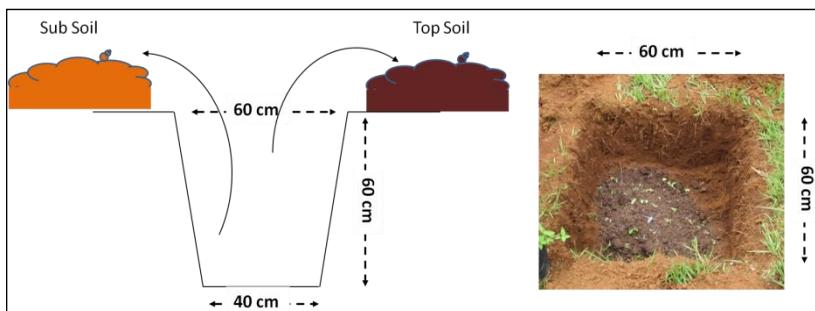
3.4.4. Pengajiran dan Pembuatan Lubang Tanam

Hal pertama sebelum membuat lubang tanam adalah harus ditetapkan sistem jarak tanam dan kerapatan tanam yang akan dipakai. Kemiri sunan memerlukan jarak tanam lebih dari 7 m untuk menyesuaikan dengan habitus tanaman dan memberikan seluas-luasnya setiap individu tanaman menerima cahaya matahari. Sistem tanam akan menentukan populasi tanaman per satuan luas lahan. Pada jarak tanam 8 m x 8 m x 8 m segitiga sama sisi akan terdapat 177 pohon/ha, sedangkan dengan sistem bujur sangkar akan terdapat 156 tanaman. Setelah ditetapkannya jarak tanam dan kerapatan tanam, maka berikutnya dilakukan pengajiran. Posisi pengajiran adalah posisi lubang tanam dengan jarak tertentu dari pemancang.

Barisan ajir adalah dari utara ke selatan dan tegak lurus terhadap jalan sekunder. Pada jarak tanaman 8 m x 8 m segi

tiga sama sisi maka jarak antar barisan adalah 6,9 m dan posisi ajir lurus dipandang dari 5 sudut pandang (mata lima).

Pembuatan lubang tanam dilakukan 3-4 minggu sebelum tanam, dengan ukuran lubang tanaman 0,60 m x 0,60 m (atas), 0,40 m x 0,40 m (bawah) dengan kedalaman 0,60 m (Gambar 21). Di sekeliling lubang tanam harus bersih dari kayu-kayu atau tanaman pengganggu. Pada waktu penggalian lubang tanam, tanah top soil sedalam 0-30 cm dipisahkan dari tanah lapisan bawah (*subsoil*) dengan cara meletakkan lapisan tanah atas di sebelah kiri lubang penggalian dan lapisan sub soil di sebelah kanan lubang. Sebelum benih kemiri sunan ditanam, lubang tersebut terlebih dahulu diberi pupuk dasar berupa 2 kg pupuk organik dan 500 g pupuk SP36 per lubang tanam, kemudian ditimbun tanah top soil.



Sumber: Sketsa dan Dokumentasi M. Herman

Gambar 21. Lubang tanam untuk kemiri sunan

3.4.5. Penanaman

Penanaman benih kemiri sunan dilakukan pada permulaan musim penghujan. Sebelum ditanam, polibag pembungkus media pembenihan dibuang terlebih dahulu. Selanjutnya benih beserta medianya dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah dipersiapkan dengan posisi leher

akar tepat sejajar dengan permukaan tanah. Selanjutnya tanah dikembalikan ke dalam lubang tanam dengan lapisan *top soil* dimasukkan terlebih dahulu, kemudian ditutup dengan lapisan subsoil pada permukaan lubang tanam.

Waktu penanaman dilakukan pada saat tanah dalam keadaan lembab, agar perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik setelah penanaman. Disarankan penanaman dilakukan pada saat awal musim hujan (Oktober-Desember).

Teknik menyayat kantong plastik yaitu pada saat akan menanam, dasar kantong dipotong di tengah dengan memiringkan kantong (*polybag*). Kemudian dimasukkan ke dalam lubang tanam dan benih ditempatkan pada posisi yang tepat, kemudian kedua sisi kantong disayat membujur dari bawah ke atas sejalan dengan pemotongan dasar kantong dan tarik keluar pelan-pelan sehingga seluruhnya keluar dari lubang tanam.

Benih ditanam hingga leher akar (*root collar*) sehingga rata dengan permukaan tanah. Kemudian tanah dimasukkan ke dalam lubang tanam dengan lapisan *top soil* dimasukkan terlebih dahulu yang selanjutnya ditutup dengan tanah subsoil di atasnya. Sesudah penanaman dilakukan, tanah di sekitar batang dipadatkan dan diratakan di sekeliling batang (piringan batang). Selesai penanaman, *polybag* yang sudah dilepas diletakkan di atas pancang untuk tujuan pengawasan.

Konsolidasi dilakukan setelah 3–4 hari, untuk mengkonsolidasi penanaman yang kurang baik. Tanaman yang miring diperbaiki dan tanah sekitar dipadatkan sehingga posisi tanaman benar-benar tegak. Penanaman yang terlalu dalam diperbaiki dengan mengorek tanah sekitar pokok sehingga leher akan rata dengan permukaan tanah. Tanah yang terkikis di sekitar batang, dibumbun lagi dan dipadatkan.

3.5. Pemeliharaan Tanaman

3.5.1. Pemeliharaan tanaman belum menghasilkan (TBM)

Pemeliharaan tanaman yang belum menghasilkan (TBM) ini tidak hanya dilakukan terhadap tanaman kemiri sunan saja tapi juga termasuk tanahnya, kegiatan tersebut meliputi:

Penyulaman

Tanaman kemiri sunan yang mati segera diganti dengan tanaman yang baru, demikian pula yang rusak atau pertumbuhannya kurang baik. Penyulaman dapat dilakukan pada awal musim hujan dan mempergunakan tanaman kemiri sunan yang berumur sama atau hampir sama dengan tanaman kemiri sunan yang disulam. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 2 bulan di lapangan.

Pemberantasan tumbuhan pengganggu atau gulma

Pemberantasan gulma merupakan salah satu segi pemeliharaan yang cukup penting. Gulma apabila tidak di berantas merupakan saingan bagi tanaman kemiri sunan, baik hara, air maupun udara. Beberapa jenis gulma yang biasa berkembang di areal terbuka antara lain adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*), rumput teki (*Cyperus rotundus*)), serta gulma berdaun lebar seperti babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan beberapa jenis gulma lainnya. Pengendalian gulma ini diprioritaskan dilakukan secara mekanik melalui penyiangan, jika perkembangan gulma tidak dapat diatasi secara mekanik, maka pilihan terakhir dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan herbisida. Jenis herbisida yang akan dipakai adalah herbisida dari kelompok herbisida yang sudah mendapat rekomendasi dari Komisi Pestisida atau

institusi yang berwenang. Frekuensi penggunaan herbisida diupayakan seminimal mungkin yang masih mampu mengendalikan pertumbuhan gulma. Penggunaan tanaman sela seperti jagung selain untuk menambah pendapatan petani juga berfungsi menekan pertumbuhan gulma dan untuk mengurangi laju erosi tanah.



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 22. Kemiri sunan asal grafting umur 18 bulan bebas dari gulma

Pemeliharaan piringan dan jalan panen

Piringan dan jalan panen merupakan sarana yang terpenting dari sarana yang ada, terutama yang berkaitan dengan masalah produksi. Piringan yang berfungsi sebagai tempat peyebaran pupuk serta tempat jatuhnya buah serta mempermudah pengumpulan dan pengangkutan buah,

sedang jalan panen berfungsi sebagai jalan untuk mengangkut buah.

Baik piringan maupun jalan panen memerlukan perawatan yang baik agar dapat berfungsi dengan baik. Pembersihan piringan dilakukan secara mekanis maupun secara kimia atau kombinasi dari keduanya, dengan menyingkirkan semua jenis gulma dari permukaan tanah yang terdapat di daerah piringan.

Pelaksanaan perawatan jalan panen dilakukan bersama-sama dengan saat membersihkan piringan kemiri sunan, baik secara mekanik maupun secara kimia.

Pemupukan

Pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara di dalam tanah terutama agar tanaman dapat menyerapnya sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

Pemberian pupuk pada tanaman harus memperhatikan beberapa hal yang menjadi kunci keefektifan pemberian pupuk, diantaranya daya serap akar tanaman, cara pemberian dan penempatan pupuk, waktu pemberian, serta jenis dan takaran pupuk. Selain pupuk organik juga pupuk anorganik berupa pupuk mejemuk lengkap (NPK). Dengan kemajuan teknologi, telah dikenal Pupuk Majemuk Lengkap Tablet (PMLT) yaitu pupuk yang memiliki karakteristik *slow release fertilizer* dan mengandung beberapa unsur hara bahkan ada yang dilengkapi dengan unsur mikro spesifik. Pelepasan unsur hara oleh PMLT berjalan secara perlahan-lahan dalam waktu yang lama sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman semaksimal mungkin sesuai kebutuhan. Adapun takaran pemupukan TBM kemiri sunan secara umum disajikan pada Tabel 8. Untuk efektivitas dan efisiensi, rekomendasi takaran

penggunaan pupuk harus disesuaikan dengan hasil analisis jaringan tanaman dan tanah yang dilakukan secara periodik setiap tahun atau menurut kebutuhan.

Tabel 8. Jenis dan takaran pemupukan kemiri sunan

Umur (Tahun)	Takaran Pupuk Per pohon (g)		
	Urea	SP36	KCl
< 1	75	40	40
1	75	40	40
2	75	40	40
3	100	60	60
4	150	90	90
5	200	120	120
> 6 dst	300	180	180

Sumber: Pranowo (2009)

Pengendalian hama dan penyakit

Tanaman yang baru ditanam seringkali mengalami gangguan hama dan penyakit sehingga dapat menghambat pertumbuhan. Hama yang menyerang tanaman kemiri sunan secara umum sama dengan yang menyerang tanaman spesies *A.molluccana*, seperti tungau, moluska dan penggerek batang. Hama penggerek yang menyerang akar kemiri adalah dari golongan rayap. Sedang hama yang menyerang buah/biji antara lain larva *Dacus sp* dan kumbang penggerek buah. Dari segi penyakit antara lain: jamur akar putih dan jamur akar coklat, hawar daun cendawan, penyakit antraknosa, dan penyakit gugur buah muda. Untuk melakukan pengendalian penyakit jamur akar hanya dilakukan tindakan pencegahan yaitu mencegah infeksi akar yang terbuka. Pengendalian penyakit tanaman dilakukan dengan menggunakan pestisida yang sudah mendapat rekomendasi dari komisi pestisida atau institusi yang berwenang. Cara penanggulangan hama adalah dengan menyemprotkan insektisida 0,2% pada permukaan

daun dan batang. Untuk penyakit menggunakan larutan fungisida 0,2%. Sedang untuk insektisida/fungisida nabati digunakan dengan konsentrasi 10-15%.

Pemangkasan tunas air (wiwil)

Pemangkasan wiwilan adalah tahap pemeliharaan tanaman yang tujuannya ialah membuang cabang-cabang yang tumbuh tidak semestinya untuk mempermudah pemeliharaan, memperbaiki peredaran udara, dan memperlancar penyerbukan alami. Selanjutnya pada tanaman yang telah berumur lebih 4 tahun, pemangkasan dilakukan sekali dalam 6 bulan.

Pengendalian drainase

Kemiri sunan akan mengalami gangguan dalam pertumbuhannya dan terlambat untuk berbuah dengan baik jika lahannya tergenang air, oleh karena itu pengendalian drainase merupakan salah satu hal yang perlu dilakukan dengan pembuatan atau pemeliharaan parit-parit dan saluran air. Saluran air yang baik dibangun berukuran $2 \times 1 \times 1,5 \text{ m}^3$ untuk saluran primer; $0,8 \times 0,5 \times 0,6 \text{ m}^3$ untuk saluran sekunder, dan $0,6 \times 0,4 \times 0,4 \text{ m}^3$ untuk saluran tersier.

3.5.2. Pemeliharaan Tanaman Menghasilkan (TM)

Kegiatan pemeliharaan tanaman yang telah menghasilkan hampir sama dengan tanaman yang belum menghasilkan, yang berbeda hanya pada takaran pemupukannya. Takaran pemupukan tanaman yang telah menghasilkan lebih tinggi dari pada tanaman yang belum menghasilkan, karena tanaman yang telah menghasilkan memerlukan hara yang relatif lebih tinggi untuk pertumbuhan dan pembentukan buah. Oleh sebab itu dampak yang

ditimbulkan oleh residu pupuk tentu lebih besar dari pada pemeliharaan pada tanaman yang belum menghasilkan. Disamping itu juga dilaksanakan pengendalian hama dan penyakit secara terpadu, agar produksi tetap optimal. Pemeliharaan pada tanaman menghasilkan meliputi:

Pengendalian gulma

Dalam pengendalian gulma, dilakukan dengan beberapa cara antara lain: secara manual yaitu menyiang, menggaruk gulma di sekitar tanaman atau piringan pokok; dan secara kimia yaitu dengan menggunakan bahan kimia pemberantas gulma (herbisida). Penggunaan herbisida disarankan herbisida organik yang ramah lingkungan. Adapun jenis herbisida yang umum digunakan di kebun adalah *Round-Up*, *Ally*, dan *Gramoxone*. Penggunaan jenis dan takaran herbisida kimiawi disesuaikan dengan kondisi pertumbuhan gulma di kebun.

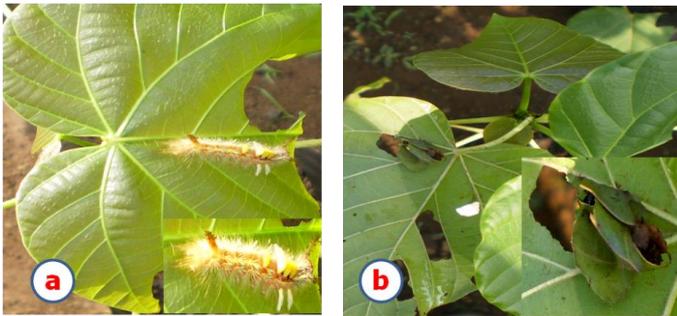
Pengendalian hama dan penyakit

Jenis hama yang menyerang kemiri sunan diantaranya ulat api dan ulat kantung (Gambar 23). Untuk mengendalikan hama seperti ulat api, belalang, kutu daun dan ulat kantong dilakukan dengan memakai bahan kimia seperti decis dengan takaran 0,72 ltr/ha. Penggunaan jenis dan takaran pestisida disesuaikan dengan kondisi pertumbuhan dan serangan hama di kebun.

Jenis-jenis penyakit tanaman kemiri sunan antara lain penyakit hawar daun (Gambar 24), jamur akar putih dan penyakit akar coklat. Untuk melakukan pengendalian penyakit tersebut hanya tindakan pencegahan yang dilakukan dengan cara menimbunkan tanah di sekitar pangkal batang untuk mencegah infeksi akar yang terbuka.

Pemangkasan wiwil

Pemangkasan wiwilan adalah tahap pemeliharaan tanaman yang tujuannya membuang tunas-tunas yang tumbuh di batang, mempermudah pemeliharaan, memperbaiki peredaran udara dan pertumbuhan tanaman. Periode wiwil untuk tanaman menghasilkan dimulai pada tanaman berumur > 38 bulan. Selanjutnya pada tanaman yang telah berumur lebih 4 tahun, pemangkasan dilakukan sekali dalam setahun setiap 6 bulan pertama.



Sumber: Balittri, 2011

Gambar 23. Hama ulat api (*Setora nitens*) dan Ulat kantung pada kemiri sunan



Sumber: Balittri, 2011

Gambar 24. Penyakit embun jelaga pada kemiri sunan dewasa (a) dan kemiri sunan muda (b)

Pemupukan

Takaran pemupukan tanaman yang telah menghasilkan lebih tinggi dari pada tanaman yang belum menghasilkan, hal ini disebabkan tanaman yang telah menghasilkan memerlukan hara yang relatif lebih tinggi untuk pertumbuhan buah. Oleh sebab itu dampak yang ditimbulkan dari residu pupuk tentu lebih besar dibandingkan dengan residu pupuk pada tanaman yang belum menghasilkan. Adapun takaran pemupukan TBM kemiri sunan dan dosis pemupukan tanaman kemiri sunan setelah umur 3 tahun secara umum disajikan pada Tabel 8. Untuk efektivitas dan efisiensi, rekomendasi takaran penggunaan pupuk harus disesuaikan dengan hasil analisis jaringan tanaman dan tanah yang dilakukan secara periodik setiap tahun atau menurut kebutuhan.

3.6. Pemungutan Hasil

3.6.1. Pemanenan Buah Segar (BS)

Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur lebih dari 3 tahun setelah masa penanaman karena sebagian kebun

telah berproduksi. Buah kemiri sunan yang telah matang fisiologis secara alami akan jatuh dengan sendirinya. Oleh karena itu pemanenan cukup dilakukan dengan cara mengambil buah yang telah jatuh. Kriteria buah yang bisa dipanen adalah ditunjukkan dari perubahan warna kulit buah, dari warna hijau menjadi hijau kekuningan atau kecokelatan. Hasil panen buah kemiri sunan diangkut ke tempat penimbunan (*emplasment*) untuk kemudian diolah lebih lanjut (Gambar 25).



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 25. Buah kemiri sunan hasil panen

3.6.2. Pengolahan BS Menjadi Biji Kering

Buah hasil panen dikering-anginkan di tempat penyimpanan sampai sabutnya retak-retak. Hal ini dilakukan untuk memperoleh tingkat kematangan buah yang seragam. Pengupasan buah dilakukan secara manual untuk memisahkan kulit buah dari biji. Kulit buah dikumpulkan dalam tempat

khusus terpisah dari biji untuk diproses lebih lanjut. Biji kemiri sunan selanjutnya dikeringkan sampai mencapai kadar air < 10%, dipacking menggunakan karung goni dan disimpan dalam gudang. Pengeringan biji bisa dilakukan di bawah sinar matahari (Gambar 26), atau menggunakan blower dengan udara yang dipanaskan.



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 26. Pengeringan biji kemiri sunan di bawah sinar matahari

3.6.3. Pengupasan Kulit Biji

Biji kemiri sunan dilapisi kulit yang menyerupai tempurung dan untuk memudahkan ekstraksi minyak dari kernelnya maka kulit biji harus dibuka dan dipisahkan. Pengupasan kulit biji dapat dilakukan secara manual (Gambar 27) maupun menggunakan mesin *decorticator*, tergantung jumlah biji yang akan dikupas.



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 27. Pemisahan kernel dari biji secara manual (a) dan menggunakan mesin *decorticator* (b)

3.6.4. Pengepresan (ekstraksi)

Pengepresan atau ekstraksi ditujukan untuk mengeluarkan minyak dari kernel kemiri sunan. Pengepresan dapat dilakukan menggunakan hidrolis manual (Gambar 28a), hidrolis elektrik (Gambar 28b), atau alat press berulir (Gambar 28c). Pengepresan hidrolis adalah pengepresan dengan menggunakan tekanan. Tekanan yang digunakan dapat sekitar $140,6 \text{ kg/cm}^2$. Besarnya tekanan yang digunakan akan mempengaruhi jumlah minyak yang dihasilkan. Metode pengepresan merupakan metode yang sederhana untuk mendapatkan minyak dari biji.

Pengepresan menggunakan hidrolis elektronik memiliki cara kerja yang sama dengan hidrolis manual, namun pada hidrolis elektronik dilengkapi dengan peralatan elektronik sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan hidroliknya. Alat pengepresan hidrolis elektronik dilengkapi pula dengan peralatan pemanas (heater).



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 28. Pengepresan kernel kemiri sunan menggunakan hidrolik manual (a), hidrolik elektronik (b), dan pengepres berulir (c).

Pengepresan berulir merupakan metode ekstraksi yang lebih maju dan telah diterapkan di industri pengolahan minyak. Cara ekstraksi ini paling sesuai untuk memisahkan minyak dari bahan yang kadar minyaknya di atas 10%. Prinsip operasinya adalah bahan mendapat tekanan dari ulir yang berputar dan dengan sendirinya terdorong keluar. Minyak keluar melalui celah diantara ulir dan penutup yang dapat berupa pipa atau lempengan besi berongga yang mempunyai celah dengan ukuran tertentu sedangkan ampasnya keluar dari tempat yang lain. Hasil pengepresan berupa minyak kasar kemiri sunan (MMKS) selanjutnya dapat diproses menjadi biodiesel (Gambar 29).



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 29. Minyak kasar (a) dan biodiesel (b) kemiri sunan

3.6.5. Penanganan Limbah

Limbah hasil panen berupa kulit buah diproses lebih lanjut untuk digunakan sebagai sumber pupuk organik. Kulit buah dikomposkan dalam tempat khusus untuk selanjutnya dilakukan proses paking dan penyimpanan dalam gudang. Selain kulit buah, didalam proses pembuatan biodiesel kemiri sunan, dihasilkan juga gliserol yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun, bungkil sisa pengepresan yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti briket, biogas, pupuk organik dll. (Gambar 30).



Sumber: Dokumentasi D. Pranowo

Gambar 30. Aneka produk dari limbah kemiri sunan seperti sabun opak dan sabun transparan (a), briket (b), tinta printer, dan C pupuk organik

3.6.6. Potensi produksi kemiri Sunan

Kemiri sunan dapat ditanam dengan populasi antara 100-150 pohon per hektar dan mulai berbunga pada umur 3-4 tahun setelah tanam atau dapat dipanen pertama pada umur 4-5 tahun setelah tanam. Bunga dan buah tumbuh dan berkembang di setiap ujung rantingnya. Sistem percabangan yang teratur dengan 3-4 cabang lateral secara simetris dan dengan mempertimbangkan persaingan cahaya dan hara oleh setiap cabang yang tumbuh, maka potensi produksi biji kering per hektar pada umur 8 tahun dapat mencapai 15 ton/ha, setara dengan produksi biodiesel 6 kilo liter/ha (Puslitbangbun, 2013).

3.6.7. Adaptasi kemiri sunan pada beberapa agroekosistem pengembangan

Populasi kemiri sunan terbanyak hingga saat ini masih terkonsentrasi di Kabupaten Garut dan Majalengka di Jawa Barat. Pengembangannya ke berbagai wilayah yang memiliki variasi agroklimat masih terbatas. Pengujian adaptasi kemiri sunan pada berbagai agroklimat menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan yang cukup menjanjikan seperti di lahan kering iklim kering di Nusa Tenggara Timur (Gambar 31), di lahan pasca tambang timah di Bangka Belitung (Gambar 32), dan di lahan kering masam di kabupaten Subang Jawa Barat (Gambar 33).



Sumber: Dokumentasi D. Pranowo

Gambar 31. Pertumbuhan vegetatif (a) dan pembungaan (b) kemiri sunan asal grafting umur 18 bulan setelah tanam di lahan kering iklim kering Nusa Tenggara Timur



Sumber: Dokumentasi D. Pranowo

Gambar 32. Keragaan kemiri sunan asal biji/seedling umur 8 bulan (a) dan 36 bulan (b) di lahan pasca tambang timah di Bangka Belitung



Sumber: Dokumentasi M. Herman

Gambar 33. Pertumbuhan (a) dan perkembangan buah (b) kemiri sunan asal grafting umur 36 bulan setelah tanam di lahan kering masam Kabupaten Subang, Jawa Barat.

IV. KEMIRI SUNAN SEBAGAI TANAMAN KONSERVASI

4.1. Potensi Kemiri Sunan dalam Mencegah Erosi dan Reklamasi Lahan Terdegradasi

Lahan kritis di Indonesia pada tahun 2005 mencapai 52,5 juta hektar dengan rincian di pulau Jawa dan Bali seluas 7,1 juta hektar, pulau Sumatera 4,8 juta hektar, Kalimantan 7,4 juta hektar, Sulawesi 5,1 juta hektar, Maluku dan Nusa Tenggara 6,2 juta hektar, dan Papua 11,8 juta hektar (Puslittanak, 2005). Lahan kritis ini jika tidak ditangani akan berakibat pada meningkatnya erosi dan pendangkalan aliran sungai, mengurangi kemampuan lahan untuk menyimpan air, meningkatnya bahaya banjir di daerah hilir, meningkatnya lahan tidak produktif (Nugroho, 2010), dan akibat fatal selanjutnya adalah mendegradasi produktivitas kehidupan.

Data Kementerian Kehutanan melaporkan angka deforestasi rata-rata tahunan periode 2006-2009 mencapai 0,83 juta ha per tahun. Deforestasi terbesar terjadi di dalam kawasan hutan mencapai 73,4% sedangkan diluar kawasan hutan, sebesar 26,6%. Sementara lahan kritis, dilaporkan seluas 27,2 juta ha pada tahun 2011 mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan tahun 2006 yaitu seluas 30,1 juta ha (<http://www.menlh.go.id>).

Lahan kritis merupakan salah satu bentuk lahan terdegradasi (Dariah *et al.*, 2004), sedangkan degradasi lahan adalah proses penurunan produktivitas lahan yang sifatnya sementara maupun tetap dicirikan dengan penurunan sifat fisik, kimia, dan biologi (Sitorus *et al.*, 2011), yang diakibatkan oleh erosi dan aliran permukaan yang tidak terkendali. Erosi itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu iklim, topografi,

vegetasi, kondisi tanah dan ulah manusia (Arsyad, 2006). Lahan tanpa vegetasi, terbuka terhadap benturan air hujan, sehingga butiran tanah terlepas dari agregatnya dan dibawa hanyut oleh aliran permukaan (*run off*) dari lereng bagian atas ke lereng bagian bawah sampai akhirnya diendapkan di muara-muara sungai atau laut. Tanah yang tererosi membawa serta unsur-unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman. Akibatnya, tertinggal tanah lapisan bawah (*sub soil*) bahkan yang tersisa adalah bahan induk tanah berupa batuan yang tidak mengandung bahan atau media yang baik untuk pertanian (Gambar 34). Padahal menurut para ahli bahwa untuk pembentukan lapisan olah (*top soil*) setebal 2,5 cm diperlukan waktu 30 –300 tahun.



Sumber: Herman dan Pranowo, 2010

Gambar 34. Lahan berlereng yang tererosi berat

Lahan kritis atau lahan yang telah mengalami proses kerusakan fisik, kimia dan biologi tidak dapat digunakan dan tidak lagi memiliki kemampuan sebagai fungsi hidrologis, orologis, produksi pertanian, pemukiman, dan kehidupan sosial dan ekonomi. Lahan kritis telah merupakan bencana nasional sehingga dalam penanggulangannya harus melibatkan seluruh lapisan masyarakat. Kemiri sunan dengan tajuk yang rindang, batang yang kokoh, dan sistem perakaran yang dalam sangat sesuai sebagai tanaman konservasi untuk merahabilitasi lahan-lahan kritis (Gambar 35).

Kemiri sunan secara periodik meluruhkan daunnya sesaat sebelum tanaman ini membentuk pembungaan dan bertunas kembali tidak lama setelah terbentuknya bunga. Keadaan seperti ini mengindikasikan bahwa tanaman ini secara cepat *merecovery* pembentukan tajuk secara sempurna dalam waktu yang relatif cepat.



Sumber: Herman dan Pranowo, 2010

Gambar 35. Kemiri sunan sebagai tanaman konservasi

Daun yang luruh menghasilkan serasah yang sangat potensial sebagai sumber bahan organik. Serasah yang belum melapuk merupakan penutup tanah yang sangat efektif untuk mengurangi laju evaporasi dan menahan benturan air hujan. Serasah yang telah melapuk merupakan bahan organik yang sangat berguna untuk meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah dan meningkatkan kapasitas tanah menahan air melalui perbaikan terhadap struktur dan agregasi tanah sehingga kelembaban dan cadangan air tanah terjaga dengan baik. Dengan adanya bahan organik, aktivitas mikroorganisme tanah meningkat yang sangat membantu dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga unsur-unsur hara yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang tumbuh di atasnya dapat tersedia.

Jumlah daun yang banyak dan ukuran yang besar sangat potensial untuk menyerap karbon dioksida (CO₂). Biomass kemiri sunan bagian atas dapat mencapai 1,5 – 2,5 ton per pohon setara dengan stok karbon terakumulasi dalam biomass sebesar 0,9 – 1,6 ton per pohon (Herman dan Pranowo, 2010).

4.2. Efektivitas Kemiri Sunan Mencegah Erosi

Aktivitas pembangunan kebun, tidak terkecuali perkebunan kemiri sunan, dimulai dari pembukaan lahan dan pembangunan fasilitas penunjangnya yang sangat potensial menyebabkan peningkatan laju erosi tanah. Pembukaan lahan menyebabkan lahan terbuka sehingga memberikan kesempatan besar terhadap tetesan air hujan yang jatuh pada musim penghujan untuk melepaskan partikel tanah dari agregat tanah dalam bentuk erosi percik. Sebagai akibat dari

semakin padatnya tanah, maka khususnya pada musim hujan akan menyebabkan semakin berkurangnya kesempatan air hujan dan air permukaan masuk ke dalam tanah (*infiltrasi*) sehingga peningkatan volume aliran permukaan dan debit aliran di Sungai, dan mempercepat tiba banjir serta volume banjir (Lipu, 2010). Aliran permukaan tersebut akan mengalir menuruni lereng dengan kecepatan berbeda di masing-masing tempat tergantung pada besar sudut kemiringan lereng. Dengan demikian aliran permukaan akan mempunyai energi kinetik yang berbeda pula dalam mengerosi lapisan tanah yang dilaluinya. Bentuk erosi tanah pada awalnya merupakan erosi lembar (*sheet erosion*), dimungkinkan pada akhirnya dapat berkembang menjadi erosi alur (*rill erosion*) dan erosi parit (*gully erosion*). Partikel tanah yang telah lepas dari agregatnya akan terangkut bersama-sama dengan aliran permukaan dalam bentuk muatan sedimen yang sebagian akan mengendap diperjalanan sebelum masuk ke sungai dan sebagian lagi akan masuk ke dalam aliran sungai dan menambah debit sedimen sungai.

Dampak turunannya adalah menurunnya kesuburan tanah dan meningkatnya laju sedimentasi sehingga dapat menurunkan kualitas air sungai. Apalagi kalau kegiatan tersebut dilakukan pada saat musim hujan sehingga dampak tersebut akan meningkatkan kekeruhan air sungai.

Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air atau angin ke tempat lain (Arsyad, 2006). Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Tanah yang terangkut melalui proses erosi akan diendapkan (sedimentasi) di tempat lain seperti di dalam sungai, waduk, danau, saluran irigasi atau

di atas tanah pertanian. Dengan demikian kerusakan yang ditimbulkan oleh peristiwa erosi terjadi di dua tempat yaitu (1) pada tanah tempat erosi terjadi, dan (2) pada tempat tujuan akhir tanah yang terangkut tersebut diendapkan.

Pembangunan perkebunan kemiri sunan berpotensi menyebabkan terjadinya erosi khususnya lahan dengan kemiringan lereng > 15%. Lahan dengan kemiringan lereng > 40% disarankan untuk tidak dibuka untuk kebun kemiri sunan. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi adalah curah hujan (*erosivitas* hujan), sifat dan jenis tanah (*erodibilitas* tanah), panjang dan kemiringan lereng, vegetasi, dan pengelolaan lahan. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, maka besarnya erosi tanah pada satu kawasan dapat diprediksi dan telah dirumuskan oleh Wischmeier dan Smith (1978) melalui persamaan matematis dalam *The Universal Soil Loss Equation* (USLE) sebagai berikut:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Dimana :

- A : besarnya tanah tererosi (ton/ha/tahun).
- R : faktor curah hujan, yaitu jumlah satuan indeks erosi hujan, yang merupakan perkalian antara energi hujan total (E) dengan intensitas hujan maksimum 30 menit (I_{30}).
- K : faktor erodibilitas tanah, yaitu laju erosi per unit indeks erosi untuk suatu tanah yang diperoleh dari petak homogen percobaan standar, dengan panjang 72,6 kaki (22 m) terletak pada lereng 9 % tanpa tanaman.
- L : faktor panjang lereng 9 %, yaitu nisbah erosi dari tanah dengan panjang lereng tertentu dan erosi dari tanah dengan panjang lereng 72,6 kaki (22 m) di bawah keadaan yang identik.

- S : faktor kecuraman lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu tanah dengan kecuraman lereng tertentu, terhadap besarnya erosi dari tanah dengan lereng 9 % di bawah keadaan yang identik.
- C : faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi penutup dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tanpa tanaman.
- P : faktor tindakan konservasi tanah, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi tanah seperti pengelolaan menurut kontur, penanaman dalam strip atau teras terhadap besarnya erosi tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan identik.

Walaupun disadari bahwa prediksi erosi melalui persamaan tersebut mengandung kelemahan antara lain over estimasi (Van der Poel dan Subagyono, 1998) dan memerlukan investasi dan sumberdaya dan waktu untuk mengembangkan data base yang dibutuhkan (Nearing *et al.*, 1994), tetapi sampai saat ini masih digunakan dan diaplikasikan di seluruh dunia (Vadari *et al.*, 2004).

Berdasarkan persamaan USLE tersebut, jumlah erosi yang terjadi sebelum pembangunan kebun, persiapan lahan dan penanaman tanaman belum menghasilkan (TBM) sampai pemeliharaan tanaman menghasilkan (TM) dapat diprediksi seperti diilustrasikan pada Gambar 36. Prediksi erosi selama masa pembangunan kebun dan masa pemeliharaan TM diilustrasikan pada Gambar 37. Gambar 36 dan 37 tersebut mengilustrasikan prediksi erosi pada jenis tanah kompleks *Asosiasi Haflusolls – Argiustolls*, di wilayah dengan curah hujan

rata-rata 1.934 mm/tahun dengan rata-rata curah hujan bulanan 279,7 mm dengan vegetasi awal dominan berupa savana.

Sebelum pembangunan kebun, perkiraan jumlah erosi tanah adalah 20 sampai 25 ton/ha/tahun. Pada tahap persiapan lahan sampai penanaman TBM erosi yang terjadi meningkat jauh lebih besar dibanding sebelum pembangunan kebun. Erosi yang terjadi pada tahap persiapan lahan dan penanaman TBM dapat mencapai 33,96 ton/ha/tahun. Pada tahap ini, dilaksanakan pembukaan lahan berupa pembersihan lahan sehingga tidak ada vegetasi di permukaan tanah dan tidak dilakukan pengolahan, kondisi tanah dalam keadaan terbuka.



Sumber: Data diolah

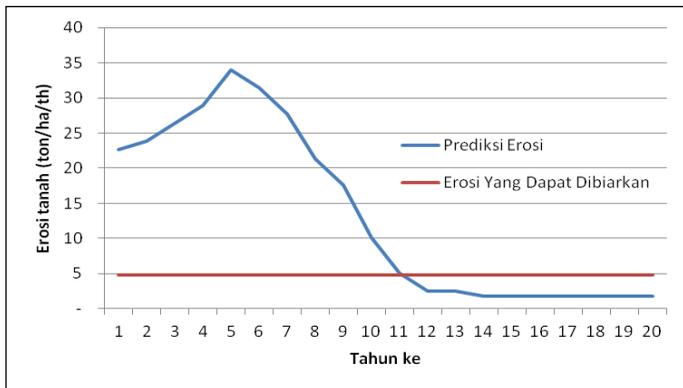
Gambar 36. Ilustrasi prediksi Erosi yang akan terjadi sebelum pembangunan kebun, persiapan lahan dan penanaman TBM, dan masa pemeliharaan TM pada perkebunan Kemiri Sunan.

Pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi dapat dibagi dalam empat bagian yaitu: 1) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman, mengurangi kecepatan aliran permukaan dan kekuatan perusak air, pengaruh akar dan kegiatan-kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah, dan transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang (Arsyad, 2006). Apabila vegetasi tidak ada, maka tidak terjadi intersepsi hujan sehingga air hujan langsung mengenai tanah dan kekuatan merusak butir-butir hujan cukup besar pada tanah dan juga dapat meningkatkan jumlah aliran permukaan karena jumlah air yang mengalami perkolasi dan infiltrasi lebih kecil.

Pada tahap pemeliharaan tanaman menghasilkan (TM), jumlah tanah yang tererosi cenderung menurun sampai di bawah 5 ton/ha/tahun. Hal ini disebabkan dengan adanya penanaman kemiri sunan, mulai terjadi penutupan lahan. Pada kondisi seperti itu maka butir-butir air hujan tidak langsung mengenai permukaan tanah tapi terjadi intersepsi oleh tajuk tanaman kemiri sunan. Dampaknya aliran permukaan berkurang dan jumlah tanah yang tererosi berkurang.

Selama masa kegiatan persiapan lahan dan penanaman TBM, prakiraan erosi yang terjadi mengalami peningkatan dari tahun pertama sampai tahun ke lima (Gambar 36). Pada tahun pertama, erosi yang terjadi diperkirakan 22,64 ton/ha/tahun dan mencapai puncaknya pada tahun kelima, dimana erosi diperkirakan paling besar terjadi yaitu sebesar 33,96 ton/ha/tahun. Setelah tahun ke lima, besarnya erosi menurun sampai ke titik stabil di bawah erosi yang masih dapat dibiarkan pada tahun ke 12.

Erosi yang terjadi pada perkebunan kemiri sunan akan berdampak pula terhadap kualitas air sungai yang ada di sekitarnya. Pada tahap persiapan lahan, vegetasi dibersihkan sehingga vegetasi (flora darat) di sekitar kegiatan akan hilang. Partikel-partikel tanah yang bersumber dari erosi dapat terdeposisi di permukaan tanah ataupun terbawa oleh air limpasan pada saat terjadi hujan ke sungai. Pada saat terjadi hujan inilah diperkirakan akan terjadi penurunan kualitas air sungai akibat erosi. Tingkat erosi diperkirakan akan menurun dengan perkembangan tanaman yang semakin tinggi dan penutupan tanah oleh tajuk tanaman.

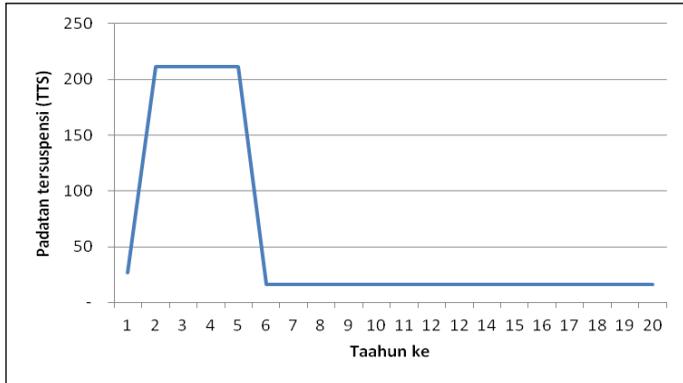


Sumber: Data diolah

Gambar 37. Ilustrasi prediksi laju erosi yang terjadi pada kebun Kemiri Sunan

Dampak aktivitas persiapan lahan akan menurun dengan adanya pengelolaan lahan di perkebunan kemiri sunan. Kegiatan yang disertai upaya pengelolaan lahan akan membantu meningkatkan kualitas air. Parameter utama kualitas air sungai yang diperkirakan akan berubah adalah total padatan tersuspensi (*Total Solubility Suspention/TSS*).

Gambaran besarnya dampak aktivitas persiapan lahan terhadap total padatan tersuspensi (TSS) dapat dilihat pada Gambar 38.



Sumber: Data Diolah

Gambar 38. Ilustrasi prakiraan dampak pembangunan perkebunan kemiri sunan terhadap peningkatan konsentrasi TSS

Tingkat erosi yang besar menyebabkan potensi terjadinya limpasan air hujan yang membawa partikel-partikel tanah menjadi padatan tersuspensi di sungai lebih besar pula. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa aktivitas pembukaan lahan memiliki dampak besar terhadap penurunan kualitas air sungai.

Pada tahap awal pembangunan kebun, vegetasi dibersihkan sehingga flora darat di sekitar kegiatan akan hilang. Partikel-partikel tanah yang bersumber dari erosi dapat terdeposisi di permukaan tanah ataupun terbawa oleh air limpasan pada saat terjadi hujan ke sungai. Pada saat terjadi hujan inilah diperkirakan akan terjadi penurunan kualitas air sungai akibat erosi.

V. KEEKONOMIAN KEMIRI SUNAN

Kelayakan usahatani kemiri sunan pada berbagai skenario pengembangan telah dilakukan oleh Syafaruddin dan Wahyudi (2012) seperti disajikan pada Tabel 9. Tiga skenario dirancang berdasarkan luas pengusahaan, output produksi, dan porsi pinjaman sebagai sumber pendanaan. Skenario 1 pembangunan kebun seluas 10 ribu hektar dengan output produksi berupa biodiesel dan porsi dana pinjaman sebesar 70%. Skenario 2 pembangunan kebun seribu hektar dengan output produksi berupa biodiesel dan porsi dana pinjaman sebesar 100%. Skenario 3 pembangunan kebun seluas seribu hektar dengan output produksi berupa biji kering dan porsi dana pinjaman sebesar 7%.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, semua skenario pengembangan kebun kemiri sunan secara finansial layak diusahakan. Hal ini ditunjukkan IRR yang rata-rata masih lebih besar dari suku bunga yang berlaku. Suku bunga sebesar 7% adalah bunga yang diberlakukan oleh pemerintah untuk mendorong tumbuhnya industri bahan bakar nabati nasional. Tabel 9 menunjukkan bahwa semua skenario pengembangan menghasilkan B/C rasio positif dan R/C rasio > 1 . Lebih jauh dikatakan bahwa pengembangan kemiri sunan dengan model pada skenario 1 merupakan opsi yang paling layak dan menguntungkan. Model pengembangan kemiri sunan dengan skenario 1 menghasilkan NPV sebesar Rp. 1.128.747.216,00, IRR sebesar 27,92%, dan payback period selama 7 tahun 1 bulan (Syafaruddin dan Wahyudi, 2012).

Tabel 9. Analisa usahatani kemiri sunan pada berbagai skenario pengembangan.

Keterangan	Skenario 1 ^{*)}	Skenario 2 ^{**)}	Skenario 3 ^{***)}
Asumsi :			
Populasi per Ha	180	180	180
Panen pertama (tahun ke)	4	4	4
Luasan	10.000	1.000	1.000
Hasil per pohon	110	110	110
Harga jual biodiesel (per ltr)	4.505	4.505	500 ^{****)}
LC (per Ha)	8.611.353	8.611.353	8.611.353
ID (per Ha)	3.920.526	3.920.526	3.920.526
TBM 0 (per Ha)	3.877.328	3.877.328	3.877.328
TBM 1 (per Ha)	2.643.638	2.643.638	2.643.638
TBM 2 (per Ha)	2.914.195	2.914.195	2.914.195
Mesin Press (per unit)	0	3.500.000	0
Mesin Biodiesel (per unit)	0	21.500.000	0
Total Investasi	21.967.040	46.967.040	21.967.040
TM 1 (per Ha)	2.695.921	2.695.921	2.695.921
> TM 2 (per Ha)	2.731.208	2.731.208	2.731.208
Rata2 Biaya Perawatan	2.713.565	2.713.565	2.713.565
Biaya penen Biji KS	114	114	114
Biaya Press Kemiri Sunan	500	800	0
Biaya Olah Biodiesel per Liter	2.200	2.000	0
Total Biaya Produksi	2.814	2.914	114
Model Pembiayaan			
Total Pinjaman (Rp.000)	275.000.000	75.000.000	45.000.000
Porsi dana pinjaman	70,00%	100,00%	7,00%
Tingkat Bunga	7,00%	7,00%	7,00%
Lama Cicilan (th)	8	13	11
Grace Period (th)	2	2	2
Kelayakan Proyek :			
NPV	1.128.747.216	21.466.960	21.172.985
IRR	27,92%	12,32%	16,08%
B/C Ratio	1,08	0,28	2,47
R/C Ratio	2,08	1,28	1,47
Payback Period	7 th 1 bln	8 th 12 bln	7 th 10 bln

Sumber: Syafaruddin dan Wahyudi (2012).

Keterangan:

*) Ikhtisar Pembangunan Kebun 10.000 Ha dengan Pabrik

***) Ikhtisar Pembangunan Kebun 1.000 Ha dengan Pabrik

****) Ikhtisar Pembangunan Kebun 1.000 Ha dengan (Petani menjual biji ke Pabrik)

*****) Harga Jual Kemiri Sunan (per Kg)

PENUTUP

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang sangat melimpah. Disaat krisis energi melanda dunia, tidak seharusnya Indonesia harus ikut hanyut ke dalam krisis tersebut. Berbagai jenis tanaman yang ada, baik yang eksisting maupun introduksi dan telah teradaptasi dengan baik pada berbagai agroekosistem di Indonesia, berpotensi menghasilkan minyak nabati baik sebagai sumber pangan maupun energi alternatif. Ide penggunaan minyak nabati sebagai sumber energi telah lama ditemukan, namun sumber energi yang berasal dari fosil relatif lebih murah sehingga menyebabkan penggunaan minyak nabati tidak berkembang. Setelah krisis energi melanda dunia akibat mulai menipisnya cadangan energi yang berasal dari fosil menyebabkan harganya melambung tinggi, maka pencarian sumber-sumber energi alternatif mulai dilakukan secara intensif.

Ditemukannya tanaman Kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) sebagai salah satu sumber penghasil minyak nabati memberikan harapan yang sangat baik untuk memenuhi kebutuhan energi. Jenis tanaman ini berpotensi menghasilkan minyak nabati hingga 8 ton/ha/tahun, jauh melebihi potensi jenis-jenis tanaman lainnya yang telah lebih dahulu ditemukan seperti kelapa, kelapa sawit, jarak pagar, jarak kepyar dll. Sifat minyak nabati yang mengandung racun adalah nilai lebih karena tidak akan bersaing dengan kebutuhan pangan. Minyak nabati yang dihasilkan kemiri sunan dapat diproses menjadi bahan bakar nabati (biodiesel) sebagai pengganti bahan bakar solar.

Berbagai upaya untuk pengembangannya mulai dari perakitan bahan tanam unggul, teknologi budidaya, penanganan panen dan pasca panen hingga pengolahannya

menjadi biofuel berikut pengembangan peralatan penunjangnya telah dan akan dilakukan secara berkesinambungan di Indonesia. Kemiri sunan 1 dan Kemiri sunan 2 adalah dua diantara varietas unggul lokal yang telah ditemukan sebagai bahan tanam unggul untuk pengembangannya. Begitu pula teknologi budidaya serta proses pembuatan biodiesel yang efisien dan peralatannya telah siap untuk pengembangan skala industri.

Habitus tanaman dengan sistem perakaran yang dalam dan didukung oleh mahkota tajuk yang lebar dan kuat serta produksi daun yang melimpah adalah kelebihan lainnya yang dimiliki jenis tanaman ini sehingga dapat berfungsi ganda selain menghasilkan minyak nabati juga sebagai tanaman konservasi. Sebagai tanaman konservasi, jenis tanaman ini mampu menekan erosi dan dapat mencegah terjadinya degradasi lahan maupun mereklamasi kembali lahan-lahan yang telah terdegradasi. Oleh karena itu pengembangan kemiri sunan akan memiliki dampak terhadap perbaikan lingkungan yang selama ini dirasakan telah menimbulkan berbagai kesulitan dan bencana yang merugikan kehidupan.

Berdasarkan hasil analisis keekonomiannya, kemiri sunan layak untuk diusahakan. Pengembangan awal tanaman ini pada berbagai agroekosistem di Indonesia mulai dari lahan subur sampai lahan kritis menunjukkan adaptasi yang cukup baik, oleh karena itu pengembangan tanaman penghasil minyak nabati seperti kemiri sunan ini tidak memiliki kendala yang cukup berarti.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwigarda, R., A. Purba, dan Z. Poeloengan. 1996. Pengolahan tanah areal peremajaan kelapa sawit berdasarkan sifat tanah pada tingkat sub group (macam). *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 4(1): 9-22.
- Ajijah, N., I.N.A. Wicaksono, dan Syafaruddin, 2009. Bunga Rampai Kemiri Sunan Penghasil Biodiesel, Solusi Masalah Energi Masa Depan. Karakteristik Morfologi Bunga. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman industri. Hal 45-54.
- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Cetakan Kedua. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Balitri, 2011. Pelepasan Varietas Kemiri Sunan 1 dan Kemiri Sunan 2. Doc. Pelepasan Varietas. Balai penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Tidak dipublikasikan.
- Burkill, I.H. 1966. *A Dictionary of The Economic Product of The Malay Peninsula Vol I (A-H)*. University Press Oxford. London. Castellanos, M.C., M. Medrano and C.M. Herrera.
- Dariah, A., A. Rachman, dan U. Kurnia. 2004. Erosi dan degradasi lahan kering di Indonesia. Hlm 1-8. *Dalam* U. Kurnia, A. Rachman, dan A. Dariah (Eds.). *Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Berlereng*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor.
- Ferry, Y., M. Herman, dan A.M. Hasibuan, 2009. Taksasi produksi berdasarkan sistem percabangan. Kemiri Sunan Penghasil Biodiesel, Solusi Masalah energi Masa

- depan. Suatu bunga Rampai. Unit Penerbitan Balittri, 2009: 113-118.
- Hamid, A., 1991. Tanaman Kemiri. Edisi Khusus Littro Vol. VII (2): 22- 31.
- Hasnam, 2006. Penyediaan bahan tanaman. Bahan persentasi pada pelatihan budidaya jarak pagar, 27 maret 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Tidak dipublikasikan.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Herman, M., dan D. Pranowo, 2010. Kemiri Sunan untuk Konservasi Tanah dan Air. Sirkuler teknologi Tanaman Rempah dan Industri. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. 15p.
- Herman, M. dan D. Pranowo, 2011. Karakteristik buah dan minyak kemiri minyak (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) populasi Majalengka dan Garut. Buletin Ristri 2(1):21-27.
- <http://www.menlh.go.id/program-menuju-indonesi-hijau-mih-klh-upaya-menurunkan-laju-deforestasi-dan-luasan-lahan-kritis>. Diakses 12 oktober 2013.
- Jamieson and McKinney. 1935. Bagilumbang or soft lumbang (Aleurites trisperma) oil. U.S. Departement of Agriculture.
- Kementan. 2011a. Surat Keputusan Menteri Pertanian 4044/Kpts/SR.120/9/2011 tentang pelepasan Kemiri Sunan 1 sebagai varietas unggul. Kementerian Pertanian. Jakarta.

- Kementan. 2011b. Surat Keputusan Menteri Pertanian 4000/Kpts/SR.120/9/2011 tentang pelepasan Kemiri Sunan 2 sebagai varietas unggul. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta.
- Lipu, S. 2010. Analisis pengaruh konversi hutan terhadap aliran permukaan dan debit sungai bulili, kabupaten sigi. Media Litbang Sulteng III No. (1) : 44 - 50, Mei 2010.
- Luntungan, H.T., M. Herman, dan M. Hadad, 2009. Bunga Rampai Kemiri Sunan Penghasil Biodiesel, Solusi Masalah Energi Masa Depan. Bahan Tanaman dan Teknik Budidaya. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman industri. Hal 45-54.
- Menteri Pertanian, 2011. Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4000/Kpts/SR.120/9/2011 tentang Pelepasan kemiri sunan populasi kemiri sunan 1 sebagai varietas unggul.
- Menteri Pertanian, 2011. Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4044/Kpts/SR.120/9/2011 tentang Pelepasan kemiri sunan populasi Kemiri Sunan 2 sebagai varietas unggul.
- Nearing, M.A., L.J. Lane, and V.L. Lopes, 1994. Modeling Soil Erosion. P:127-158. In: Lal, R. (ed). Soil erosion Methods. Soil and Water Conservation Society. Florida.
- Nugroho, S.P., 2010. Minimalisasi lahan kritis melalui pengelolaan sumberdaya lahan dan konservasi tanah dan air secara terpadu. Jurnal Teknologi Lingkungan 1(1):73-82.
- Paimin, F.R. 1997. Kemiri; Budidaya dan Prospek Bisnis. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Pranowo, D. 2009. Bunga Rampai Kemiri Sunan Penghasil Biodiesel, Solusi Masalah Energi Masa Depan. Teknologi Perbenihan. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman industri. Hal 97-104.
- Pranowo, D. dan Rusli. 2012. Penampilan sifat agronomi tanaman kemiri sunan [*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw] yang berasal dari grafting dan biji. Buletin Ristri 3 (3): 251-256.
- Purseglove, J.W. 1981. *Aleurites montana* Wils. Tropical Crops. Dicotyledone, Vol 1 and 2 combined. The English Language Book Society and Longman. Printed in Singapore by The Print House (Pte) Ltd. : 140 – 144
- Puslitbangbun, 2013. Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) Sumber Energi Terbarukan. Kementerian Pertanian, Badan Litbang Pertanian.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman (PPVT), 2009. Sertifikat Pendaftaran Varietas Lokal Nomor: 18/PVT/2009.
- Simonds, N.W. 1986. Evaluation of Crops Plant. Longman Scientific & Technical, England.
- Smith, J.S.C. and D.N. Duvick. 1989. Germplasm collections and private plant breeders. In A.H.D. Brown (ed.). The Use of Plant Genetic Resources. Cambridge University Press. Hal.17–31.
- Sunanto, H. 1994. Budidaya Kemiri Komoditas Ekspor. Kanisius. Yogyakarta.
- Supriadi, H., K.D. Sasmita, dan U. Daras. 2009. Bunga Rampai Kemiri Sunan Penghasil Biodiesel, Solusi Masalah Energi Masa Depan. Tinjauan Agroklimat Wilayah Pengembangan di Jawa Barat. Balai Penelitian

- Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Hal 73-82.
- Syafaruddin dan A. Wahyudi, 2012. Potensi varietas unggul kemiri sunan sebagai sumber energi bahan bakar nabati. *Perspektif* 11(1): 59-67.
- Vossen, HAM dan B.E. Umali. 2002. *Plant Resources of South-East Asia No 14*. Prosea Foundation. Bogor, Indonesia.
- Rai, M. 2004. Fisiologi pertumbuhan dan pembungaan tanaman Manggis (*Garcinia mangostana*. L.) asal biji dan sambungan. Tesis Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Sitorus, S.R.P., B. Susanto, dan O. Haridjaja. 2011. Kriteria dan klasifikasi tingkat degradasi lahan di lahan kering (Studi kasus : Lahan kering di Kabupaten Bogor). *Jurnal Tanah dan Iklim* No. 34: 66-83.
- Simmonds NW. 1984. *Evolution of Crop Plants*. Edinburgh School of Agriculture. Scotland: Longman Scientific & Technical, p.278-279.
- Smith, J.S.C. and D.N. Duvick. 1988. "Germplasm collections and private plant breeders". In AHD Brown (Eds.) : *The use of plant genetic resources*. Cambridge University Press. P. 17-31.
- Vadari, T., K. Subagyono, dan N. Sutrisno. 2004. Model Prediksi Erosi: Prinsip, Keunggulan, dan Keterbatasan, Hlm 31-69. *Dalam* U. Kurnia, A. Rachman, dan A. Dariah (Eds.). *Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Berlereng*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor.

- Van der Poel dan K. Subagyono. 1998. The Use of USLE in The RTL Process. National Watershad Management and Conservation Project. Bogor.
- Wahyudi, A., Y. Ferry, M. Herman, D. Pranowo, dan I.K. Ardana, 2009. Proyeksi produksi biodiesel. Kemiri Sunan Penghasil Biodiesel, Solusi Masalah energi Masa depan. Suatu bunga Rampai. Unit Penerbitan Balittri, 2009: 119-126.
- Wiriadinata, H. 2007. Budidaya Kemiri Sunan (*Aleurites trisperma* Blanco) Sumber Biodiesel. LIPI Press. Jakarta.
- Wischmeier, W.H., and Smith, D.D. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses a Guide to Concervation Planning. U.S. Department of Agriculture, Agricultur Handbook No. 537.
- Wudianti. 2002. Membuat Setek, Cangkok dan Okulasi. P.T. Penebar Swadaya. Jakarta.

INDEKS

- A. montana*, 14
abad, 14
Adiwigarda, 82
Agroklimat, 82, 85, 86
agronomi, 30, 85
Airy Shaw, 12
Ajjjah, 20, 21, 82
Aleurites, 14, 15, 87
aliran permukaan, 50, 67,
70, 74, 75
alternatif, v, 12
Amerika, 14
Andosol, 25
Arsyad, 67, 71, 74, 82
asam, 13, 23, 32
Asam Lemak, 24
Asam Linoleat, 24
Asam Oleat, 24
Asam Palmitat, 24
Asam Stearat, 24
Asam α -eleostearat, 24
Badan, 13, 83, 95, 97
bahan, v, 12, 13, 14, 23, 26,
27, 30, 47, 48, 57, 58,
68, 69, 86
bakar, v, 13, 47, 86
baku, 12, 13, 14, 47
Bandung, 14
Banten, 14
Barat, 13, 14, 20, 26, 85, 95,
96, 97
batang, viii, ix, 17, 18, 26,
30, 33, 38, 39, 40, 41,
42, 44, 45, 46, 47, 52,
56, 58, 69
Benih, x, 26, 30, 32, 34, 40,
41, 45
berkelanjutan, 12
betina, 20, 21, 31
bibit, 33, 36, 39, 43, 51, 52
Biji, ix, 12, 14, 23, 24, 31, 33,
61, 79
Bilangan Asam, 24
Bilangan Iod, 24, 32
Bilangan Penyabunan, 24
biodiesel, v, x, 12, 13, 63, 78,
79, 80, 81, 87, 97
biogas, 13
Biomass, 70
biopestisida, 13
Blanco, 12
Botani, 14
BPT, 26, 33
briket, 13
buah, viii, 13, 17, 20, 22, 23,
31, 48, 54, 56, 57, 59,
60, 61, 64, 83
Buah, ix, 17, 22, 24, 31, 60,
61
budidaya, 13
buku, v
bumi, v

bunga hermaprodit, 21
 bungkil, 13
 Burkill, 14, 23, 82
 cadangan, v, 12, 70
 cangkang, ix, 24
 Cangkok, 87
 cat, 14, 23, 43
 Chinese houtolie, 14
 Cilongok, 14
 Cimanggu, 14
 cina, 14, 15
 Cirebon, 14
 Class, 15
 Crotonoideae, 15
 curah hujan, 25, 38, 41, 43,
 72, 73
 daerah, 14, 20, 25, 54, 67
 Dariah, 67, 82, 86
 daun, v, 12, 19, 20, 21, 29,
 30, 32, 34, 39, 40, 41,
 42, 43, 45, 56, 58, 70
decorticator, x, 62
 degradasi, 67, 82, 86
 Densitas, 24, 32
 Deskripsi, viii, 29
 Divisi, 15
 dunia, v, 12, 73
 efektif, 12, 30, 33, 69
 ekonomi, 12, 27, 68
 ekspor, 14
ekstraksi, 61, 62, 63
 embun jelaga, x, 59
 emisi, 12
entres, ix, 30, 40, 41, 42, 44
 erodibilitas, 72
 erosi, xi, 12, 50, 53, 67, 70,
 71, 72, 73, 74, 75, 76,
 77
 Euphorbiaceae, 15
 eksplorasi, 13, 27
 Famili, 15
 Ferry, 82, 87
 Fisiologi, 86
 flora, 47, 75, 77
fordii, 14
 fosil, 12
 Garut, 13, 14, 20, 28
 gas, 12
 genetik, 13, 26, 27, 28
 Genus, 15
 global, 12
 grafting, ix, x, 26, 30, 38, 39,
 41, 42, 43, 44, 45
 grilserol, 13
gully erosion, 71
 Habitus, 12
 Hadad, 84
 Hamid, 14, 27, 83
 Haridjaja, 86
 hemaphrodite, ix, 22
 Herman, iii, iv, 22, 23, 69,
 70, 82, 83, 84, 87, 95
 Heyne, 15, 24, 83
 hidrolik, x, 62, 63
 hidrolik elektronik, x, 62, 63
 hutan, 46, 47, 67, 84
 ideal, v, 12
 Ikhtisar, 79

Ilustrasi, xi, 74, 76, 77
 Indonesia, v, 12, 14, 27, 67,
 82, 83, 86
 industri, 13, 82, 84, 85
infiltrasi, 69, 70, 75
 inflorescence, 20
 IRR, 79
 Jambi, 13
 Jamieson, 23, 83
 jantan, 20, 21, 31
 Jarak, 14, 47, 48, 50
 Jawa, 13, 14, 20, 25, 26, 67,
 85, 95, 96, 97
 Kabupaten, 13, 26, 28, 86
 kaca, 12
 kakao, 12, 95, 96
 Kaliki, 14
 Kalimantan, 13, 67
 Kampus, 14
 Karawaci, 14
 karbon, 70
 karet, 12
 kayu, 14, 46, 47, 50
 Kebun, 14, 79
kecambah, 34, 35, 36, 37,
 39, 41, 43
 kehutanan, 12
 Kemiri, v, vii, viii, ix, xi, 12,
 14, 15, 19, 24, 25, 26,
 27, 28, 29, 30, 31, 40,
 50, 57, 69, 70, 74, 76,
 79, 80, 82, 83, 84, 85,
 87
 Kemiri Bandung, 15
 kemiri racun, 14
 kemiri sunan, v, viii, ix, x, 14,
 16, 17, 18, 20, 21, 22,
 23, 25, 26, 27, 28, 29,
 31, 32, 33, 38, 40, 42,
 48, 51, 53, 58, 59, 60,
 61, 62, 63, 64, 65, 66,
 72, 75, 78, 80, 81, 84
 Kemiri sunan, v, 12, 25
Kemiri Sunan-1, 28, 29, 31
Kemiri Sunan-2, 28, 29, 31
 kernel, ix, 23, 24, 28, 31
 Ketaren, 23, 84
 khas, 17
 Koleksi, 14, 27
 komoditas, 12
 konservasi, 12, 69, 73
 kopi, 12, 95, 96
 kosmetik, 13
 Krisis, v
 kritis, v, 12, 67, 68, 83, 84
 kulit, 13, 23, 31, 34, 60, 61,
 64
 Kurnia, 82, 86
Lahan, 45, 46, 67, 68, 72
 lahan kering iklim kering, x,
 65
 Lahan kritis, 67, 68
 lahan pasca tambang timah,
 x, 65, 66
 lateks, 18
 latosol, 25
 lereng, 47, 68, 71, 72, 73
 Leuweung, 14

lingkungan, 12, 27, 57, 95,
97

linoleat, 13

Lipu, 70, 84

litbang, 13

Luntungan, 30, 84

Magnoliophyta, 15

Magnoliopsida, 15

mahkota, v, 12, 20, 31, 34

Majalengka, 13, 14, 20, 28

malai, 20, 21

Malpighiales, 15

Masyarakat, 14

McKinney, 83

Media, 34, 36

mikroorganisme, 70

minyak, v, viii, 12, 13, 15, 23,
25, 28, 32, 40, 83

Minyak kasar, x, 63

minyak nabati, 13

Minyak nabati, 13

Model, 79, 86

monoeco-polygamus, 21

Muncang, 14

nabati, v, 12, 23, 56, 86

Nama, 15

Nearing, 73, 84

negara, 12

nilai, 12

NPV, 79

NTB, 13

NTT, 13

Nugroho, 67, 84

nutfah, 14, 27

Okulasi, 87

oleat, 13

Ordo, 15

organik, 13, 51, 55, 57, 64,
69

palmitat, 13

Partikel, 71, 75, 77

pasca, 13

pedagang, 14

pemukiman, 14, 68

Pemuliaan, 27

penduduk, v, 47

Penelitian, 12, 14, 82, 83,
84, 85, 86, 95, 96, 97

pengembangan, viii, 12, 32,
78, 79

pengepres berulir, x, 63

pengepresan berulir, 63

pengusaha, 14

Pengusaha, 14

Percobaan, 14

perkebunan, xi, 12, 45, 48,
70, 71, 74, 75, 76, 77,
95, 96, 97

persemaian, 33

Pertanian, 13, 14, 28, 29, 31,
32, 82, 84, 95, 96, 97

plasma, 14, 27

podsolik, 25

Poeloengan, 82

pohon, v, 12, 15, 17, 26, 30,
32, 33, 41, 46, 48, 50,
55, 70, 79

Populasi, 13, 28, 79

potensi, 12, 13, 41, 77
 potensial, v, 12, 69, 70
 Pranowo, iii, iv, 22, 23, 30,
 39, 69, 70, 83, 85, 87,
 95
 printer, x, 64
 produk, 13
 produktivitas, v, 12, 26, 28,
 55, 67
 PT, 26, 33
 pupuk, viii, 13, 36, 38, 39,
 43, 51, 54, 55, 57, 59,
 64
 pupuk organik, x, 64
 Purba, 82
 Purseglove, 14, 85
 Pusat, 14, 82, 85, 86, 95, 97
 PVT, 14, 85
 Rachman, 82, 86
 racun, 14, 15, 23
 Radicula, 35
 Rai, 30, 86
 ramah, 12, 57
 regosol, 25
 rehabilitasi, 12
 rendah, 30
 rendemen, 12
renewable, 12
Reutealis trisperma (Blanco)
 Airy Shaw, 12
 Riau, 13
rill erosion, 71
 rindang, v, 12, 34, 69
rootstok, 39
 rumah, 12
 run off, 68
 Rusli, 30, 85
 sabun opak, x, 64
 sabun transparan, x, 64
 sedang, 12, 54
 sedimentasi, 71
Sejarah, 14
 Serasah, 69
 Setek, 87
sheet erosion, 71
 sistem, v, 12, 15, 17, 33, 50,
 69
 Sistematika, vii, 15
 Sitorus, 67, 86
 Smith, 27, 72, 85, 86, 87
 solar, v
 Spesies, 15
sub soil, 51, 68
 Subagyo, 73, 86, 87
 sumber, 12, 14, 26, 27, 33,
 34, 41, 64, 69, 86
 Sumedang, 14
 sunan, v, viii, ix, xi, 12, 13,
 14, 15, 16, 17, 18, 19,
 20, 21, 22, 23, 24, 25,
 26, 27, 29, 30, 31, 33,
 35, 38, 39, 40, 41, 44,
 45, 48, 49, 50, 51, 52,
 53, 54, 55, 56, 57, 58,
 59, 60, 61, 67, 69, 70,
 71, 75, 76, 77, 78, 79,
 81, 84, 85, 86, 95, 96,
 97

Sunda, 15
 Supriadi, 25, 85
 Susanto, 86
 Syafaruddin, 78, 79, 82, 86
 tanah, 12, 25, 30, 34, 36, 37,
 43, 46, 47, 48, 49, 50,
 51, 52, 53, 54, 55, 58,
 60, 67, 69, 70, 71, 72,
 73, 74, 75, 77, 82, 84
 tanaman, v, ix, xi, 12, 13, 14,
 15, 16, 17, 19, 21, 22,
 26, 27, 30, 48, 49, 50,
 52, 53, 55, 56, 57, 58,
 59, 60, 68, 69, 70, 71,
 72, 73, 74, 75, 76, 85,
 86, 95, 97
TBM, 52, 55, 59, 73, 74, 75,
 79
 teh, 12
 teknis, 13
 tempat, 13, 14, 34, 40, 54,
 60, 61, 64, 71
 Tengah, 13, 14, 96
 Tenggara, 14, 67
teras individu, 48
 Timur, 13, 95
 tinggi, v, 12, 17, 25, 26, 27,
 30, 33, 34, 38, 40, 43,
 46, 47, 57, 59, 76
 tinta, x, 64
 Tionghoa, 14
 Titik Beku, 24
 Titik Leleh, 24
TM, 57, 73, 74, 75, 79
top soil, 34, 36, 50, 51, 52,
 68
 trigliserida, 13
trimonoecious, 21
 TSS, 76, 77
 tumbuh, 25, 35, 36, 42, 43,
 44, 48, 56, 58, 70
 ulat api, x, 58, 59
 Ulat kantung, x, 59
 Umali, 23, 24, 86
 Universitas, 95, 96, 97
 usahatani, viii, 78, 79
 USLE, 72, 73, 87
 Vadari, 73, 86
 Van der Poel, 73, 87
 varietas, 13
 vegetasi, 47, 67, 72, 73, 74,
 75, 77
 Vossen, 24, 86
 Wahyudi, 78, 79, 86, 87
 Wicaksono, 82
 Wiradinata, 15
 Wiriadinata, 14, 87
 Wischmeier, 72, 87
wiwil, 56, 58
 Wudianti, 30, 87

PROFIL PENULIS



Maman Herman, lahir pada tahun 1962 di Sukabumi, Jawa Barat. Memperoleh gelar Sarjana Pertanian (Jurusan Ilmu Tanah) di Institut Pertanian Bogor pada tahun 1987. Berkarier di lingkungan Badan Litbang Pertanian sebagai peneliti budidaya tanaman yang ditugaskan pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (Puslitbangtri), sekarang Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangbun) sejak tahun 1989 sampai sekarang. Tugas yang pernah diembannya diantaranya sebagai Kepala Sub Bagian Seksi Pelayanan Teknis dan Jasa Penelitian pada Loka Penelitian Tanaman Sela Perkebunan dan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri (sekarang Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar). Jenjang fungsional Peneliti Pertama diperoleh pada tahun 1992, Peneliti Muda tahun 1999, dan peneliti madya diperoleh pada tahun 2003 sampai sekarang. Sejak tahun 2006 berkecimpung dan mendalami tanaman bioenergi, khususnya biodiesel. Karya ilmiahnya terkait budidaya tanaman perkebunan seperti kelapa, kelapa sawit, pandan, kakao, kopi, lada, cengkeh, pala, jambu mente, dan tanaman bioenergi seperti kemiri sunan dan jarak pagar tersebar di berbagai prosiding dan jurnal ilmiah.



Muhammad Syakir, lahir pada tahun 1958 di Watampone, Sulawesi selatan. Memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar pada Program Studi Agronomi, yang diselesaikannya tahun 1982. Pendidikan S2 dan S3 ditempuh di Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat masing-masing selesai pada tahun 1990 dan 2005. Jenjang fungsional Peneliti

Madya diperoleh pada tahun 2005 sampai sekarang. Tugas yang telah diembannya diantaranya Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (2008-sekarang), Kepala Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (sekarang Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat) sejak 2006 sampai 2008), Kepala Bidang Kerjasama dan Pendayagunaan Hasil Penelitian Puslitbang Perkebunan (2005-2006), Kepala Seksi Pelayanan Teknis Balitro (1995-2001).



Diby Pranowo, lahir pada tahun 1961 di Ponorogo, Jawa Timur. Memperoleh gelar sarjana pertanian (Jurusan Budidaya Pertanian) di Universitas Sebelas Maret Surakarta yang diselesaikannya pada tahun 1985. Tugas yang pernah diembannya diantaranya sebagai Manajer PT. Paku Buana (1985-1986), Konsultan dan Manajemen pembangunan kebun kelapa di lahan pasang surut (1987-1993), Konsultan beberapa perusahaan di lahan kering (1993-1995) dan sebagai Pemimpin Bagian Proyek pada Sub Balitka Pakuwon (1994-1996). Jenjang jabatan Fungsional Peneliti Pertama diperoleh pada ta tahun 1991, Peneliti Muda tahun 1995, Peneliti Madya tahun 2003 dan Peneliti Utama diperoleh pada tahun 2013 hingga sekarang. Sejak tahun 2006 berkecimpung dan mendalami tanaman bioenergi, khususnya biodiesel. Karya ilmiahnya terkait budidaya tanaman perkebunan seperti kelapa, kelapa sawit, pandan, kakao, kopi, lada, cengkeh, pala, jambu mente, dan tanaman bioenergi seperti kemiri sunan dan jarak pagar tersebar di berbagai prosiding dan jurnal ilmiah.



Saefudin, Lahir di pada tahun 1961 di Indramayu, Jawa Barat. Memperoleh gelar Sarjana ertanian (Jurusan Agronomi) pada Institut Pertanian Bogor yang diselesaikannya

pada tahun 1983. Saat ini sebagai Peneliti Madya pada Balai penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. Tugas yang pernah diembannya yaitu sebagai Pemimpin Bagian Proyek Pola Tanam Kelapa Pakuwon (1987-1992) dan Ketua Kelti Agronomi Sub Balai Penelitian Kelapa Pakuwon (1997-2001). Jenjang jabatan fungsional Peneliti Pertama diperoleh pada tahun 1989, Peneliti Muda Tahun 1996, dan Peneliti Madya diperoleh tahun 2003 hingga sekarang dengan bidang penelitian Agroekologi. Yang bersangkutan aktif mempublikasikan karya tulis ilmiah dan hasil penelitian baik sebagai penulis tunggal atau co-author yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah, majalah, semi ilmiah dan prosiding.



Sumanto, lahir pada tahun 1959 di Klaten, Jawa Tengah. Memperoleh gelar Sarjana Pertanian (Jurusan Agronomi) di Universitas Slamet Riyadi Surakarta pada tahun 1987. Berkarier di lingkungan Badan Litbang Pertanian sebagai peneliti budidaya tanaman pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (Puslitbangtri) sekarang Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangbun) yang ditugaskan sejak tahun 1989 sampai sekarang. Tugas yang pernah diembannya diantaranya sebagai Kepala Sub Bidang Program Pada Pusat Penelitian Perkebunan. Pemimpin Proyek dan Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan (2002-2006). Jenjang fungsional Peneliti Madya diperoleh pada tahun 2005 sampai sekarang. Sejak tahun 2006 berkecimpung dan mendalami tanaman bioenergi, khususnya biodiesel. Karya ilmiahnya terkait budidaya tanaman perkebunan seperti kelapa, kelapa sawit, lada, kunyit, serai wangi dan tanaman bioenergi seperti kemiri sunan dan jarak pagar tersebar di berbagai prosiding dan jurnal ilmiah.



KEMIRI SUNAN

(Reutealis trisperma (Blanco) Airy shaw)

**Tanaman Penghasil Minyak
Nabati dan Konservasi Lahan**



Kemiri sunan adalah salah satu tanaman yang menghasilkan minyak nabati, dapat diproses menjadi biodiesel beserta turunannya. Habitus tanaman berbentuk pohon dengan tinggi mencapai 15-20 m. Mahkota daun yang rindang dan sistem perakaran yang dalam, sangat ideal sebagai tanaman konservasi. Tanaman ini sangat potensial, disamping dapat menghasilkan minyak nabati juga untuk meningkatkan produktivitas lahan-lahan kritis di Indonesia.

Buku ini menguraikan informasi tanaman kemiri sunan dan teknologi budidaya serta manfaatnya sebagai tanaman konservasi. Diharapkan buku ini dapat memenuhi kebutuhan berbagai pihak dalam mengembangkan kemiri sunan.



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No.29, Pasarminggu
Jakarta 12540. Telp. +62-21-7806202.
Faks. +62-21-7800644

ISBN 978-602-1250-35-2