TEKNOLOGI PEMBENIHAN

Dibyo Pranowo

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Tanaman kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) atau sering juga disebut dengan kemiri cina, kemiri racun atau kaliki Banten merupakan salah satu jenis tanaman penghasil Bahan Bakar Nabati (BBN) prospektif untuk dikembangkan. Karena disamping produktivitas per tanamannya yang sangat tinggi (200-300 kg biji kering per pohon pada umur > 12 tahun), tanaman ini tidak bersaing dengan tanaman pangan sebagai sumber BBN, dan dapat digunakan sebagai tanaman konservasi dengan lingkungan tumbuh yang sangat luas (0 – 1000 m dpl), berumur panjang serta menghasilkan biomasa yang sangat banyak. Dari hasil survei di daerah Majalengka, Garut, dan Sumedang ditemukan tanaman dengan kisaran umur 10 – 50 tahun bahkan ditemukan juga tanaman yang telah berumur lebih dari 80 tahun dengan tingkat produktivitas sangat tinggi (>400 kg/phn/th) dengan percabangan dan kanopi yang sangat baik. Beberapa tanaman yang ditemukan telah diamati dengan cermat dan layak digunakan sebagai tanaman induk untuk materi pengembangan. Masalahnya, tanaman ini belum dibudidayakan secara khusus dan tergolong tanaman baru sehingga teknologi budidayanya belum tersedia. Oleh karena itu, tulisan ini disajikan sebagai acuan awal dalam mempersiapkan teknologi penyediaan bahan tanaman yang meliputi aspek penyediaan benih bermutu, metoda pengecambahan serta pembenihan kemiri sunan sebagai usaha memperoleh benih siap salur yang berkualitas.

Kata kunci: *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw, benih, teknologi

ABSTRACT

Kemiri sunan (Reutealis trisperma (Blanco) Airy Shaw) denote as perennial plant, which as a good prospect to be developed as biofuel-producing plant because of its high productivity, longevity and its ability to produce high biomass, does not compete with food crops and can be used as conservation plant with wide range of growing environment (0-1000 metres above sea level). Survey result from Majalengka, Sumedang and Garut District found plants, range from 10-50 years, even 80 years, with high productivity (>40 kg/tree/years) and good canopy and branches. Some of the plants have been evaluated and will be use as parental plant for further development. However, very lack information about its cultivation technology available nowdays. Therefore, this article presented as preliminary provision for planting materials preparation, covering aspect of good quality seed, germination method, and candlenut seedling preparations to obtain good quality of seed.

Keywords: *Reutealis trisperma (Blanco) Airy Shaw, seedling, technology*

PENDAHULUAN

Kebutuhan minyak solar secara nasional dari tahun ke tahun terus meningkat berturut-turut dari 15,84 milyar liter (tahun 1995), 21,39 milyar liter (tahun 2000), 27,05 milyar liter (tahun 2005) dan diproyeksikan menjadi 34,71 milyar liter pada tahun 2010. Impor solar meningkat dari 5 miliar liter pada tahun 1999 menjadi 8 miliar liter pada tahun 2001 (Soerawidjaja, 2006) dan pada tahun 2007 menjadi 10,7 miliar liter (Anonim, 2008). Akibat dari ketergantungan terhadap minyak bumi sebagai bahan bakar, dampaknya sangat dirasakan oleh Pemerintah Indonesia, apalagi setelah harga bahan bakar minyak mentah mencapai US $ 70 per barel pada tahun 2005 bahkan mencapai US $ 140 per barel pada tahun 2008. Peningkatan laju konsumsi BBM tersebut diperparah lagi dengan semakin menurunnya kemampuan produksi minyak bumi di dalam negeri secara alami, oleh karena itu, dalam rangka mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, perlu segera mengambil langkah-langkah untuk mendapatkan sumber energi alternatif.

Pengembangan bioenergi atau bahan bakar nabati sebagai sumber energi alternatif sangat strategis untuk mengatasi permasalahan tersebut. Langkah nyata dari pemerintah dalam pengembangan bahan bakar nabati diantaranya adalah telah dikeluarkannya beberapa kebijakan yaitu Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006 tertanggal 25 Januari 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (*biofuel*) sebagai bahan bakar lain, dan Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional yaitu pada tahun 2025 ditargetkan bahan energi terbarukan harus sudah mencapai lebih dari 5% dari kebutuhan energi nasional, sedangkan BBM ditargetkan menurun sampai dibawah 20% (Anonim, 2006[a] dan 2006[b]). Hal ini menjadikan pengembangan bioenergi merupakan prioritas utama yang harus dilakukan.

Kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) merupakan tumbuhan asli dari Filipina, namun saat ini banyak tumbuh secara alami di beberapa daerah di Indonesia. Tanaman kemiri sunan diklasifikasikan ke dalam divisi *Magnoliophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Malpighiales*, famili *Euphorbiaceae*, sub-famili *Crotonoideae*, genus *Aleurites*, spesies *Aleurites trisperma*. Hasil pengamatan di Jawa Barat menemukan tanaman ini tumbuh dan berproduksi baik hingga ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut, ditanam sebagai tanaman peneduh di kuburan dan di kiri kanan jalan juga sebagai tanaman konservasi (Natakarmana, 2009). Potensi terbesar dari tanaman kemiri sunan terdapat pada buah yang terdiri dari biji dan cangkang (kulit). Pada biji terdapat inti biji/daging buah/kernel dan kulit biji. Kernel inilah yang dapat diproses untuk dijadikan minyak nabati yang sangat potensial sebagai penghasil bahan bakar nabati (BBN) beserta turunan-turunannya. Biji dari tanaman ini beracun sehingga tidak dapat konsumsi, dan menjadikan tanaman ini prospektif sebagai tanaman penghasil minyak nabati karena tidak bersaing dengan tanaman pangan seperti kelapa sawit, tebu, jagung, kedelai dan lain sebagainya. Beberapa tanaman yang ditemukan di kabupaten Majalengka dan Garut yang telah diamati, layak digunakan sebagai tanaman induk untuk materi pengembangan (Pranowo dkk., 2009). Masalahnya, tanaman ini belum dibudidayakan secara khusus dan tergolong tanaman baru sehingga teknologi budidayanya belum tersedia. Oleh karena itu, kajian awal teknologi penyediaan bahan tanaman yang meliputi aspek penyediaan benih bermutu, metoda pengecambahan serta pembenihan kemiri sunan sebagai usaha memperoleh benih siap salur yang berkualitas sebagai materi pengembangan sangat diperlukan sebagai acuan awal budidaya kemiri sunan.

Bahan Tanaman

Salah satu usaha untuk menjamin keberhasilan produksi kemiri sunan adalah penggunaan bahan tanaman yang bermutu. Bahan tanaman yang digunakan harus mempunyai daya hidup, yang tidak hanya dapat hidup normal tetapi lebih jauh dari itu, yaitu menjanjikan tumbuh kembangnya tanaman sehingga diperoleh tanaman berproduksi tinggi. Untuk memproduksi bahan tanaman kemiri sunan berkualitas tidak berbeda dengan jenis tanaman lainnya, yaitu dimulai dari langkah untuk mendapatkan sumber bahan tanaman (pohon induk) yang berproduksi tinggi. Artinya, bahan tanaman harus terjamin kemurnian genetiknya, benar informasi klasifikasinya, serta mempunyai vigor yang baik. Dalam mencari bahan tanaman yang bermutu tidak hanya melaksanakan semua kaidah agronomi, tetapi juga harus memenuhi kaidah teknik penyediaan bahan tanaman yang bisa menghasilkan bahan tanaman bermutu tinggi. Dengan demikian bahan tanaman yang dihasilkan mempunyai tingkat produktivitas yang lebih baik dari yang telah ada, tumbuh homogen dan mantap dalam generasi selanjutnya. Tanpa terpenuhinya kaidah produksi tinggi tersebut, kesinambungan penyediaan bahan tanaman menjadi tidak terjamin. Oleh karena itu, bahan tanaman yang diperoleh mutunya harus terukur, kriteria dan informasinya harus jelas dari mana sumber bahan tanaman berasal. Kriteria terukur tersebut meliputi umur pohon induk, produksi pohon persatuan waktu,

kesehatan dan habitus tanaman, serta lokasi dan waktu pengambilan bahan tanaman. Langkah-langkah ini merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman kemiri sunan dibandingkan dengan populasi yang telah berkembang sebelumnya.

Persyaratan Benih

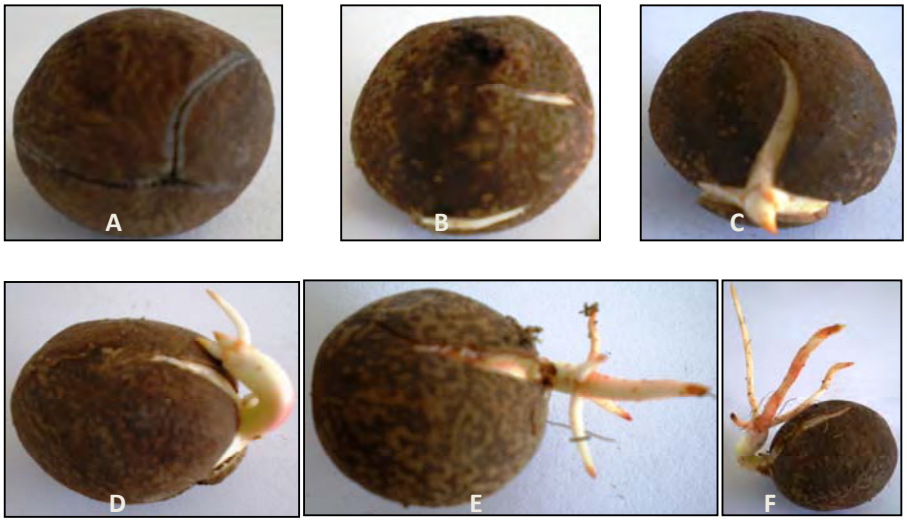
Untuk memperoleh mutu tanaman yang baik dengan produktivitas yang tinggi haruslah digunakan benih yang baik pula, yaitu berasal dari pohon induk yang memiliki tingkat produktivitas tinggi dan keturunan yang baik, berumur di atas 20 tahun dan telah terpilih sebagai pohon induk. Tidak semua benih yang berasal dari pohon induk dapat digunakan sebagai benih, tetapi harus dilakukan pemilihan (seleksi) benih yang sesuai dengan standar mutu benih sehingga diperoleh daya tumbuh yang tinggi. Benih yang baik harus memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut : (1) Benih yang digunakan harus berasal dari pohon induk, telah masak fisiologis, yang ditandai dengan kulit buah 2/3 bagian berwarna kuning kecoklatan dan bijinya jika dikeringkan berwarna coklat mengkilat, (2) ukuran dan bentuk benih normal, tidak terlalu kecil dan terlalu besar, tidak retak, berisi padat (tidak kopong atau busuk), (3) tidak terserang oleh hama dan penyakit atau berjamur. (4) apabila benih akan disimpan dalam waktu yang lama, kadar air benih diturunkan pada kisaran 7 – 9 %, (5) benih memiliki daya tumbuh > 80 %, dengan kemurnian yang tinggi. Pada Gambar 1 disajikan ciri-ciri biji kemiri sunan yang dapat digunakan sebagai benih dan biji afkir.

A **B**

Gambar 1. Seleksi biji kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) untuk benih: A) Biji terpilih untuk benih. B) Biji afkir/tidak terpilih

A B C D E

Gambar 2. Perendaman (A), penyemaian (B), penyiraman (C), penutupan (D) dan benih berkecambah (E)



Gambar 2. Proses perkecambahan kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw): A) 2 hari. B) 4 hari. C) 6 hari. D) 8 hari. E) 10 hari. F) 12 hari.

Perkecambahan

Untuk memperoleh tingkat efisiensi yang tinggi dalam pembenihan kemiri sunan benih yang telah diseleksi tidak ditanam langsung dalam polibeg, tetapi dikecambahkan terlebih dahulu, dan setelah benih berkecambah baru ditanam dalam polibeg. Perkecambahan dapat menggunakan karung goni atau matras dari sabut kelapa (Gambar 1). Adapun langkah-langkah dalam mengecambahkan benih kemiri sunan ini adalah sebagai berikut :

1. Benih yang terpilih direndam dalam ember atau bak plastik dengan menggunakan air dingin selama kurang lebih 24 jam,
2. Setelah perendaman, benih segera dikecambahkan dengan menggunakan karung goni atau matras sabut kelapa, ditata dengan rapi sebanyak satu lapis,
3. Benih yang telah tertata rapi selanjutnya ditutup dengan karung goni/matras kemudian disiram dengan air secukupnya setiap hari sampai benih berkecambah,
4. Tempat persemaian sebaiknya dilakukan di tempat yang teduh dan terjaga dari gangguan binatang atau jangkauan anak-anak,
5. Dengan cara ini akan diperoleh daya kecambah yang cukup tinggi (>85 %),
6. Benih yang telah menunjukkan tanda-tanda keretakan/membuka atau muncul calon akar telah siap untuk dipindahkan ke pembenihan.

Proses Perkecambahan

Benih kemiri sunan yang baik akan mulai menunjukkan gejala retak pada cangkangnya di hari ke-2 setelah benih disemai, dan selanjutnya pada hari ke-4 cangkang akan membuka. Perkecambahan dimulai dari keluarnya calon akar pada hari ke-6 yang selanjutnya pada hari ke-8 telah terlihat calon akar tunggang dan akar samping atau akar sekunder. Jumlah akar skunder yang terbentuk berkisar antara 3–5 cabang yang nantinya akan tumbuh menjadi akar permukaan/akar lateral (gambar 3). Perkecambahan benih kemiri sunan berjalan secara bertahap dimulai dari retaknya kulit biji atau cangkang, kemudian dilanjutkan dengan membukanya kulit biji dan munculnya calon akar. Hasil pengamatan di persemaian diperoleh bahwa sampai dengan keluarnya calon akar diperlukan waktu kurang lebih selama 6 hari, hal ini memberikan peluang teknologi distribusi bahan tanaman dalam bentuk benih berkecambah dengan tersedianya waktu yang cukup untuk mendistribusikan kecambah ke berbagai

daerah tidak hanya dalam bentuk kemasan benih tetapi juga dapat dalam bentuk kemasan kecambah. Pemindahan kecambah pada umur 8 hari ke pembenihan merupakan periode kritis karena akar skunder telah tumbuh panjang sehingga resiko kerusakan kecambah akan sangat tinggi, pemindahan paling baik pada kecambah umur 2–6 hari.

PEMBENIHAN

Kegiatan pembenihan merupakan lanjutan dari kegiatan persemaian, yaitu menanam kecambah kemiri sunan ke dalam media tanam di polibeg sampai diperoleh bahan tanaman (benih) siap salur. Oleh karena itu diperlukan syarat-syarat teknis agar diperoleh benih yang bermutu baik.

Syarat Lokasi :

1. Lokasi pembenihan harus dipilih tempat yang dekat dengan areal penanaman untuk menghemat waktu dan biaya penanaman.
2. Areal pembenihan sebaiknya dipilih areal yang datar dan dekat dengan jalan untuk memudahkan pengawasan benih maupun pengangkutan.
3. Dekat dengan sumber air untuk menjamin kebutuhan air penyiraman
4. Tempat pembenihan harus terbuka dan tidak ternaung, sehingga sinar matahari tidak terhambat masuk ke areal pembenihan.

Persiapan Lahan Pembenihan

1. Semua semak dan pohon ditebang dan dibongkar akar-akarnya, selanjutnya dikumpulkan dan disingkirkan di tempat yang telah ditentukan.
2. Alang-alang dan rumput atau gulma lainnya dibersihkan secara manual atau disemprot dengan herbisida sambil meratakan areal pembenihan dengan cangkul untuk menghindari genangan air di tengah areal pembenihan pada saat musim penghujan.
3. Dibuat parit keliling areal pembenihan untuk menghindari limpasan air hujan,
4. Dipagar dengan bambu untuk menghindari gangguan binatang seperti kambing, anjing dan khususnya ayam.
5. Dibuat sekat-sekat bedengan dengan ukuran lebar 1–1,5 m dan panjang mengikuti areal dan jalan kontrol untuk memudahkan penempatan polibeg dan menghitung jumlah benih setiap bedengannya serta sebagai jalan pemeliharaan.
6. Jarak antar bedengan dibuat selebar 0,5 meter yang digunakan sebagai jalan kontrol maupun sebagai jalan pemeliharaan.

Persiapan Polibeg dan Media Tanam

1. Ukuran polibeg yang dianjurkan adalah 20 x 30 cm warna hitam dengan ketebalan 0,02 mm, sehingga tidak mudah robek dan dapat berdiri tegak, seimbang sampai diperoleh benih siap salur selama lima bulan.
2. Pada musim penghujan, media yang digunakan adalah media tanah yang dicampur dengan sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1

Umur kecambah : 17 hari
Panjang akar : 12,4 cm
Akar sekunder : 3 cabang
Berat berangkasan basah : 39,80 gr
Berakar : 7,30 gr

Umur kecambah :19 hari
Panjang akar : 13,6 cm
Akar sekunder : 5 cabang
Berat berangkasan basah : 42,25 gr
Berat akar : 11,15 gr

Umur bibit	: 21 hari
Keluar daun pertama	: 20 hari
Jumlah daun	: 2 helai
Akar skundair	: 5 cabang
Tinggi bibit	: 16,4 cm
Berat barangkasan basah	: 48,65 g
Berat akar	: 11,85 g
Berat batang	: 32,30 g

Umur bibit	: 60 hari
Total produksi daun	: 14 helai
Jumlah daun segar	: 6 helai
Akar skundair	: 6 cabang
Tinggi bibit	: 31,20 cm
Berat barangkasan basah	: 116,20 g
Berat akar	: 35,45 g
Berat batang	: 53,10 g

Umur bibit	: 90 hari
Total produksi daun	: 16 helai
Jumlah daun segar	: 8 helai
Akar skunder	: 6 cabang
Tinggi bibit	: 36,9 cm
Berat barangkasan basah	: 164,60 g
Berat akar	: 43,80 g
Berat batang	: 79,40 g

Gambar 3. Hasil pengamatan beberapa parameter per tumbuhan kecambah dan benih kemiri sunan

1. Dibuat lubang aerasi sebanyak 18 lubang, tiap sisi masing-masing 9 lubang, dengan jarak antar baris 5 cm dan antar lubang 4 cm, diameter lubang 0.5 cm.
2. Bongkahan tanah dihaluskan serta dibersihkan dari akar-akar atau ranting tanaman maupun bebatuan kemudian diayak dengan ayakan pasir pupuk kandang dan sekam padi atau pasir dengan perbandingan tanah : pupuk kandang : sekam atau pasir 1 : 1 : 1. Sedang pada musim kemarau media yang digunakan adalah campuran tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 1.
3. Selanjutnya media yang telah dicampur dengan merata diisikan ke dalam polibeg sampai kurang lebih 2,5 cm dari permukaan, kemudian ditata di dalam bedengan yang telah dipersiapkan dengan jarak antar polibeg 10 cm. Hal ini dilakukan agar benih yang ditanam nantinya tidak tumbuh rapat sehingga tidak terjadi etiolasi.
4. Setelah polibeg ditata di bedengan pembenihan, kecambah kemiri sunan ditanam tepat di tengah-tengah polibeg dengan menyiram terlebih dahulu media tanamnya sehingga media menjadi lunak sehingga tidak merusak kecambah yang ditanam.
5. Setelah kecambah kemiri ditanam di polibeg segera dilakukan penyiraman secukupnya sambil mengoreksi posisi kecambah agar tepat di tengah-tengah polibeg.

Tabel 1. Dosis dan jenis pupuk di pembenihan kemiri sunan (*Reutealis trisperma*)

Umur (bulan ke..)	U r e a (g/phn)	SP-36 (g/phn)	K Cl (g/phn)
2	5	10	5
3	5	10	5
4	10	15	10
5	15	20	15

Pemeliharaan Benih

Pemeliharaan pembenihan dilakukan secara rutin sampai diperoleh benih siap salur yang bermutu baik. Kegiatan pemeliharaan tersebut meliputi : penyiraman, penyiangan gulma, penyulaman, pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit.

Penyiraman

Penyiraman pada awal pembenihan dilakukan setiap hari pagi dan sore hari untuk menjamin kebutuhan air bagi kecambah yang baru ditanam. Agar tanah di dalam polibag tidak berhamburan sewaktu disiram gunakan alat dengan nozel yang halus atau embrat. Setelah lembaga terangkat penyiraman dapat dilakukan sehari satu kali sampai keluar daun yang pertama. Selanjutnya penyiraman dapat dilakukan dengan interval dua sampai tiga hari sekali sesuai dengan kondisi iklim hingga diperoleh benih siap salur pada umur 5 bulan.

Penyiangan gulma

Penyiangan gulma di pembenihan dilakukan secara rutin untuk menjaga agar benih yang ditanam tidak bersaing dengan rumput-rumput yang tumbuh di dalam polibag dan menjaga agar areal pembenihan selalu bersih. Penyiangan pembenihan di dalam polibag dilakukan dengan mencabut rumput atau gulma yang tumbuh secara hati-hati agar benih kemiri sunan yang ditanam tidak ikut tercabut yang dapat mengganggu pertumbuhan benih selanjutnya. Sedangkan penyiangan gulma di dalam areal pembenihan dapat menggunakan cangkul atau sabit untuk membersihkan rumput atau gulma yang tumbuh di dalam areal.

Pemupukan

Kemiri sunan termasuk tanaman tahunan yang pembenihannya memerlukan waktu lima bulan sampai diperoleh benih siap salur, sehingga media tanam di polibeg yang digunakan perlu ditambahkan pupuk buatan untuk mencukupi kebutuhan hara bagi pertumbuhan dan perkembangan benih sampai siap salur sehingga diperoleh benih bermutu baik. Pemupukan di pembenihan dilakukan mulai bibit berumur satu bulan sampai berumur lima bulan sebanyak empat kali, seperti dalam tabel 1.

Sebelum pemupukan benih dilakukan, rumput yang tumbuh didalam polibag harus dibersihkan terlebih dahulu baru pupuk diberikan melingkar di dalam polibag. Setelah pupuk diberikan sesuai dosis yang telah ditentukan, segera ditutup dengan tanah halus yang telah dipersiapkan terlebih dahulu agar pupuk tidak menguap.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Hasil pengamatan di lapangan diperoleh hama dan penyakit yang sering ditemukan menyerang di pembenihan adalah hama pemakan daun dari kelompok orthoptera terutama belalang dan kelompok lepidoptera (ulat bulu) serta molusca (siput). Sedangkan penyakit yang ditemukan terutama yang disebabkan oleh jamur yang berwarna putih menyerang benih pada waktu di perkecambahan maupun di pembenihan. Sebagai upaya untuk mencegah terjadinya serangan hama dan penyakit tanaman di pembenihan dilakukan beberapa tindakan sebagai berikut :

1. Selalu menjaga kesehatan tanaman dengan memenuhi kebutuhan hara dan air bagi pertumbuhan dan perkembangan benih selama di pembenihan yang disertai dengan terpeliharanya lingkungan tumbuh tanaman.
2. Dilakukan monitoring hama dan penyakit secara terus menerus yang disertai dengan pengendalian secara manual terhadap hama atau penyakit yang ditemukan dengan membunuh hama atau membuang dan membakar bagian tanaman yang terserang oleh penyakit.
3. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan biopestisida/non kimiawi menjadi prioritas utama sebelum menggunakan pestisida kimiawi. Penggunaan bubur belerang, mimba dan pestisida nabati lainnya diketahui efektif untuk mengendalikan jamur, tungau belalang dan kepik lembing dengan dosis 10–15 cc/liter.
4. Pengendalian dengan menggunakan pestisida kimiawi merupakan alternatif terakhir untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit tanaman, penggunaan larutan Dithane M-45 2 gram/liter, Dursban 2 cc/liter, dan Mite 1 cc/liter atau Samite 1 cc/liter dapat digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit yang timbul selama di pembenihan kemiri sunan.

PENUTUP

Salah satu kunci keberhasilan usaha pertanian adalah pada penggunaan benih bermutu, yaitu benih yang mampu untuk mendukung daya hasil yang maksimal. Untuk mendapatkan benih bermutu, penggunaan bahan tanaman yang berasal dari blok penghasil tinggi (induk terpilih) merupakan syarat mutlak yang harus di tempuh. Disamping itu, penyelenggaraan teknik pembenihan yang benar yang sesuai dengan syarat teknis, harus mengikuti tahapan kegiatan-kegiatan yang benar seperti dalam melakukan pemilihan lokasi, persiapan lahan, pengecambahan benih serta penyelenggaraan pembenihan yang meliputi persiapan polibeg, persiapan media tumbuh, penanaman kecambah, penyiangan gulma, pemupukan, penyiraman, serta pengendalian hama penyakit, sehingga diperoleh benih siap salur yang bermutu tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2006a., Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2006, tentang Kebijakan Energi Nasional. 8 hal, Jakarta 25 Januari 2006.

----------, 2006b. Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain. 6 hal, Jakarta 25 Januari 2006.

----------, 2008. Blueprint Pengelolaan Energi Nasional 2005-2009. Badan Koordinasi Energi Nasional (BAKOREN), Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral (ESDM) Republik Indonesia. Jakarta.

Natakarmana H., 2009. Program Budidaya Tanaman Kemiri Sunan untuk Penanggulangan Lahan Kritis dan Penanggulangan Krisis Bahan Bakar Fosil. Ketua Pengembangan Agribisnis Ponpes Sunan Drajad. Bandung. Unpublished.

Pranowo D., Agus Wahyudi, H.T. Luntungan dan Maman Herman, 2009. Kemiri Sunan (*Aleurites trisperma* BLANCO) Sumber Bahan Bakar Nabati Prospektif Abad 21. Sirkuler Teknologi Tanaman Rempah dan Industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. Volume 1, Nomor 5.

Soerawidjaja, T. H., 2006. Proses Pembuatan Bioetanol. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Biofuel "Implementasi Biofuel Sebagai Energi Alternatif", Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Jakarta : 5 Mei 2006.