

TEKNIK BUDIDAYA BEBERAPA JENIS KAYU PENGHASIL BIOENERGI UNTUK MENUNJANG PRODUKTIFITAS BRIKET ARANG

Cornelia. M.A. Wattimena¹, L.R. Parera, W.N. Imlabla²

Program Studi Kehutanan, Universitas Pattimura Ambon

wattimenacma@gmail.com

ABSTRAK

Bioenergi adalah energi yang diperoleh/dibangkitkan/berasal dari biomassa, sedangkan biomassa adalah bahan-bahan organik berumur relatif muda baik dari tumbuhan atau dari hewan; produk & limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, perikanan). Bentuk-bentuk final terpenting bioenergi adalah bahan bakar nabati (biofuels); listrik biomassa (biomass-based electricity), biodiesel, bioethanol. Kayu bakar, arang dan briket arang merupakan bioenergi konvensional yang digunakan oleh sebagian besar masyarakat di pedesaan. Pengabdian dilakukan di desa Waai berupa penyuluhan tentang Teknik budidaya beberapa jenis kayu penghasil bioenergi untuk menunjang produktifitas briket arang, dengan tujuan memenuhi kebutuhan masyarakat itu sendiri tetapi dapat juga untuk membantu perekonomian masyarakat yang terpuruk akibat bencana gempa bumi tersebut. Semua jenis kayu bisa dijadikan bahan bakar, tapi harus juga dipertimbangkan nilai kalor, tingkat pertumbuhan dan juga adaptasinya kalau ingin dikembangkan sebagai kayu energi”, Kayu kaliandra, kayu jabon, kayu mangium, kayu sengon, kayu linggua dan kayu gmelina adalah beberapa jenis kayu yang akan bisa dikembangkan sebagai kayu penghasil bioenergi

Kata kunci : Teknik budidaya, bioenergi, briket arang

ABSTRACT

Bioenergy is energy obtained / generated / derived from biomass, while biomass is organic materials of relatively young age, either from plants or from animals; aquaculture products & waste (agriculture, plantation, forestry, livestock, fisheries). The most important final forms of bioenergy are biofuels (biofuels); biomass-based electricity, biodiesel, bioethanol. Firewood, charcoal and charcoal briquettes are conventional bioenergy that are used by most people in rural areas. The service was carried out in Waai village in the form of counseling on the cultivation technique of several types of bioenergy-producing wood to support the productivity of charcoal briquettes, with the aim of meeting the needs of the community itself but also to help the economy of the community which was devastated by the earthquake. All types of wood can be used as fuel, but the calorific value, growth rate and adaptation must also be considered if it is to be developed as energy wood ", Calliandra wood, jabon wood, mangium wood, sengon wood, linggua wood and gmelina wood are some types of wood that can be developed as bioenergy-producing wood.

Keywords: Cultivation technique, bioenergi, charcoal briquettes

1. PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk dunia yang makin meningkat setiap tahun berdampak pada kebutuhan energi yang semakin meningkat pula untuk berbagai keperluan. Menurut data US Energi Information, konsumsi energi dunia saat ini 33% masih bergantung pada minyak bumi 22% dari gas alam, 27% dari batubara dan 13% dari energi lain. Dari jumlah tersebut diketahui bahwa 82 % kebutuhan energi manusia diperoleh dari energi fosil yang memiliki sifat tidak dapat diperbaharui sehingga suatu saat akan habis dari perut bumi cepat atau lambat.

Jumlah penggunaan energi secara Nasional saat ini 95% bergantung pada energi fosil dan hanya 5% yang berasal dari energi alternatif karena itu pengembangan energi alternatif harus menjadi program yang diutamakan. Salah satu alternatif sumber energi yang berpotensi dimanfaatkan di Indonesia adalah bioenergi. Bioenergi adalah energi yang diperoleh/dibangkitkan/berasal dari biomassa, sedangkan biomassa adalah bahan-bahan organik berumur relatif muda baik dari tumbuhan atau dari hewan; produk & limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, perikanan). Bentuk-bentuk final terpenting bioenergi adalah bahan bakar nabati (biofuels); listrik biomassa (biomass-based electricity), biodiesel, bioethanol. Kayu bakar, arang dan briket arang merupakan Bioenergi konvensional yang digunakan oleh sebagian besar masyarakat di pedesaan. Sistem energi dunia harus (dan sedang diupayakan) beralih dari sebuah sistem energi berbasis sumber daya fosil ke sistem energi berbasis sumber daya terbarukan. fosil ke sistem energi berbasis sumber daya terbarukan. Biomassa adalah satu-satunya sumber energi terbarukan yang merupakan sumber daya bahan bakar (alias mampu menggantikan bahan bakar fosil dalam semua pasar energi)!. Yang lainnya (sinar surya, tenaga air, panas bumi, arus laut, tenaga ombak, energi termal samudra, laut, tenaga ombak, dan tenaga nuklir) hanya mudah dikonversi menjadi listrik.

Pemanfaatan bioenergi dapat menggunakan teknologi dan ‘mesin’ yang selama ini sudah matang dikembangkan untuk mendayagunakan sumber daya fosil. Bioenergi merupakan jembatan transisi peralihan sistem energi berbasis sumber daya fosil ke sistem energi berbasis sumber daya terbarukan. Bioenergi merupakan komponen kunci dan jalur strategis dalam perjuangan mencapai Millenium Development Goals (MDGs). sehingga, bioenergi merupakan sektor perekonomian energi dunia yang paling dinamik dan berubah cepat.

2. MASALAH

Masyarakat desa Waai merupakan salah satu desa yang terkena dampak parah bencana gempa bumi di Pulau Ambon, yang sebagaimana masyarakatnya adalah petani sub sisten. Potensi kayu sebagai kayu bakar masih digunakan oleh sebagian masyarakat sebagai bioenergi konvensional mengalami penurunan. Oleh sebab itu, pemerintah melalui Badan Nasional Penanggulangan Bencana memberikan bantuan untuk pembuatan briket arang dalam rangka membantu perekonomian masyarakat yang terpuruk akibat bencana gempa bumi tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan pengabdian kepada masyarakat berupa penyuluhan tentang teknik budidaya beberapa jenis kayu penghasil bioenergi untuk menunjang produktifitas briket arang yang diharapkan selain memenuhi kebutuhan masyarakat itu sendiri tetapi dapat juga untuk membantu perekonomian masyarakat

3. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah memberikan pengetahuan kepada masyarakat berupa pemberian bantuan, penyuluhan dan pelatihan tentang bagaimana teknik budidaya beberapa jenis kayu penghasil bioenergi untuk menunjang produktifitas briket arang



Gambar 1. Kegiatan Pemberian Bantuan kepada Masyarakat



Gambar 2. Kegiatan Penyuluhan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua jenis kayu bisa dijadikan bahan bakar, tapi harus juga dipertimbangkan nilai kalor, tingkat pertumbuhan dan juga adaptasinya kalau ingin dikembangkan sebagai kayu energi”, Berikut ini akan dijelaskan, teknik budidaya beberapa jenis kayu yang akan dikembangkan sebagai kayu penghasil bioenergi.

4.1 BIOENERGI

a. Jenis-jenis Bioenergi

(1) Bioenergi Generasi 1

- (a) Biofuel berbasis pangan
- (b) Biofuel berbasis limbah

(2) Bioenergi Generasi II

Bionergi berbasis biomasa hutan yang dapat dibudidayakan dan dikelola secara berkelanjutan

b. Jenis-jenis Biomassa

- (1) Biomassa Berbasis Pangan: Kelapa, aren, sagu, sawit, jagung, singkong
- (2) Biomassa Berbasis nonpangan: Batang padi, karet, kemiri, nyamplung (bintanggur). Malapari (kayu besi pantai), jatropa, limbah pertanian, peternakan, limbah padat/sampah perkotaan
- (3) Biomasa Hutan : kayu dan bambu yang dikelola secara berkelanjutan

4.2 PERAN BIOMASA HUTAN SEBAGAI SUMBER DAYA BIOENERGI

1. Nabati (HHBK) untuk energi tempatan dan terbatas
2. Limbah IPHH sebagai produk sampingan bagi energi ketenagalistrikan pada IPKH
3. Bagian Kayu tertentu (30%) sebagai produk pendamping bagi energi terbarukan
4. Kayu energi dari HTI energi sebagai sumber daya energi bagi produk utama (*main product*) energi terbarukan baik padat, cair maupun gas.

4.3. PEMILIHAN JENIS POHON UNTUK MENUNJANG KETERSEDIAAN BAHAN BAKU BIOENERGI

Ketersediaan bahan baku akan merupakan faktor penting dalam mempertahankan kelangsungan produksi briket arang kayu (bioenergi dari biomasa pohon). Menurut Langeveld et al. (2010) tantangan terbesar dalam ekonomi berbasis bio adalah cara memproduksi biomassa yang berkelanjutan untuk jangka panjang. Bahan baku biomassa yang tersedia saat ini belum tentu optimal untuk dimanfaatkan sehingga perlu rekayasa untuk memperoleh karakteristik yang tepat. Sistem produksi bahan baku perlu mempertimbangkan proses daur ulang, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam yang terbatas dan meningkatkan penggunaan sumber terbarukan. Prioritas pertama dalam produksi biomassa yang berkelanjutan adalah untuk memastikan proses konservasi, regenerasi, daur ulang dan substitusi sumber dayadapat terlaksana dengan tetap menjaga keanekaragaman hayati dan modal sosial. Metode tambahan untuk meningkatkan keberlanjutan proses produksi adalah dengan memperhatikan prinsip dan proses ekologi. Produksi biomassa harus tetap memperhatikan keragaman sistem pertanian dan waktu penanaman (rotasi) dan ruang (lokasi lahan, tumpangsari dan varietas tanaman campuran). Peningkatan produksi biomassa dapat dilakukan dengan pemilihan tanaman yang produktivitasnya tinggi serta memperluas lahan yang sesuai dengan kondisi jenis tanamannya.

Tabel 1. Karakteristik Jenis Tanaman Hutan untuk Bioenergi

1.	Berat Jenis	:	$\geq 6 \text{ ton/m}^3$
2.	RIAP/MAI	:	$\geq 30 \text{ m}^3/\text{ha/th}$
3.	Kualitas Benih	:	Terseleksi, hasil pemuliaan
4	Variasi Genetik	:	Minimal 20 famili terbaik

5.	Kuantitas Benih	:	Mudah diperoleh diutamakan unggulan lokal
6.	Nilai Kalor	:	≥ 4.500 k.cal/kg
7.	Kandungan Lignin	:	≥ 30 %
8.	Berumur pendek	:	3-5- 8 tahun

Selain 8 kriteria yang harus dipertimbangkan untuk penentuan jenis yang ingin dibudidayakan maka harus dipertimbangkan bahwa teknologi budidaya yang digunakan dapat diaplikasikan atau mudah dipraktekkan oleh masyarakat di pedesaan (hutan rakyat, hutan desa, hutan adat) dan benih atau bibit dapat diperoleh dengan mudah tanpa memerlukan biaya transportasi yang besar. Sumber benih apakah itu pohon induk atau tegakan benih teridentifikasi mudah dijangkau Selanjutnya untuk pembuatan briket arang maka kriteria bahan baku harus memenuhi standar bagi produksi briket arang seperti yang tercantum pada Tabel 2, berikut ini.

Tabel 2. Standar Produksi Briket Arang

Sifat Kualitas Briket Arang	Standar					
	P3HH*	SNI 01-6235-2000	Jepang	Inggris	Amerika	
Kerapatan (g/cm^3)	$>0,7$	-	0,84	1-2	1	
Kadar Air (%)	<8	<8	3-4	6-8	6	
Keteguhan Tekan (kg/cm^2)	>12	-	12,7	60	62	
Zat Mudah Menguap (%)	<30	<15	16	15-30	19	
Kadar Abu (%)	<8	<8	8-10	3-6	18	
Karbon Terikat (%)	>60	-	75	60-80	58	
Nilai Kalor (kal/g)	>6.000	>5.000	6.000	7.000	7.300	6.500

4.4. TEKNIK BUDIDAYA JENIS POHON PENGHASIL BIOENERGI

a. KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus* Meissn)

Nama Perdagangan : Kaliandra

Nama Botani : *Calliandra calothyrsus* Meissn

Famili : Leguminosae /Fabaceae



Gambar 1. Bunga, Daun dan Biji Kaliandra

(1) Sebaran Tumbuh

Kaliandra merupakan tanaman eksotik yang berasal dari Amerika Tengah dan pertama masuk ke Indonesia (Pulau Jawa) pada tahun 1936 dari Guatemala sebagai tanaman pelindung di perkebunan kopi. Daerah terbaik bagi pertumbuhannya yaitu daerah tropik basah dengan ketinggian 1800 m dpl dengan curah hujan antara 2000- 4000 mm/th, sedangkan di daerah asalnya dapat tumbuh pada curah hujan 700 mm/thn. Di P. Jawa, kaliandra dapat tumbuh sampai daerah dengan ketinggian 1500 m dpl, di Amerika Latin sampai 1800 m dpl. Keadaan suhu pada daerah penanaman merupakan faktor utama dalam pertumbuhan karena di Hawaii dan Kenya tingkat pertumbuhannya menurun drastis di bawah suhu rata-rata 20°C/thn. Kaliandra termasuk tanaman yang mempunyai kemampuan beradaptasi tinggi terhadap berbagai jenis tanah yang agak asam (pH sampai 5.0) dan juga tahan terhadap genangan air. Dalam percobaan yang telah dilakukan di Bandung, ternyata pada pH ,6-5,1 tanaman ini dapat tumbuh dengan baik dimana terkandung 2,6- 3,6% bahan organik dengan kandungan N rendah dan sangat rendah untuk P dan K

(2) Musim buah

Dari hasil pengamatan di Sri Lanka, ternyata musim bunga yang terbanyak adalah pada bulan April dan November. Secara umum, bunga mekar pada malam hari dari jam 16.00-18.00 dan masa reseptif pollen dari jam 19.00-21.00 malam 6). Bunga mekar sekitar 16-19 jam. Bunga mekar hanya satu malam dan akan layu pada hari berikutnya. Setelah 3-4 bulan polongnya akan matang. Lamanya masa pembungaan adalah 4 bulan dan berlangsung sepanjang tahun¹⁾ Di Indonesia, kalindra berbunga sepanjang tahun, tetapi produksi buah terbanyak adalah pada musim kemarau (Juni-September).

(3) Pengumpulan Benih

Buah berbentuk polong. Buah (polong) yang masak berwarna coklat. Jumlah benih mencapai 14.000-19.000 setiap kilonya

(4) Ekstraksi Benih

Buah (polong) yang masak setelah dijemur di bawah sinar matahari selama 1-2 hari akan membuka dan menampakkan benih di dalamnya. Benih terlihat mengkilap, hitam, berbentuk seperti tetesan air mata seperti benih *Leucaena* tetapi agak sedikit besar

(5) Penyimpanan Benih

Benih disimpan dalam refrigerator pada suhu 4OC dapat mempertahankan viabilitasnya setelah 2,5 tahun. Akan tetapi bila benih *kaliandra* disimpan dalam kantong katun pada suhu ruang maka viabilitasnya akan turun dari 75% menjadi 60% dalam 1 tahun. Namun penyimpanan benih *kaliandra* untuk periode yang lama tidak selalu diperlukan karena *kaliandra* berbuah secara terus menerus sepanjang tahun

(6) Perkecambahan Benih

Benih ditaburkan tanpa menggunakan perlakuan pendahuluan. Tetapi benih akan berkecambah dengan cepat bila benih dituangi air panas yang kemudian dituangi air dingin dan direndam selama 24 jam dapat mempercepat perkecambahan.

(7) Pembiakan Vegetatif

Pembiakan vegetatif dapat dilakukan dengan stump. Stump harus diambil dari pohon yang tingginya kira-kira 1 meter dengan memotong batangnya sampai ketinggian 30 cm dan akarnya sampai 20 cm. Stump dapat pula dibuat dengan ukuran panjang batang 30-50 cm dan panjang bagian akar 25 cm

(8) Pencegahan Hama dan Penyakit

Untuk menanggulangi infeksi mikroorganisme pada benih, dapat dilakukan dengan mencampur benih dengan fungisida berbentuk tepung seperti fungisida dengan bahan aktif benomil 5%.

(9) Persemaian

Setelah bibit berumur 4-6 bulan (diameter leher akar $\pm$ 1 cm atau dengan tinggi 20-50 cm dan diameter leher akar 0,5 - 1 cm maka bibit siap ditanam di lapangan.

b. JABON (*Anthocephalus cadamba* Miq.)

Nama perdagangan : Jabon, Hanja, Kelampayan, samama
Nama botanis : *Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq.
Sinonim : *Anthocephalus chinensis* (Lamk) Rich.
Famili : Rubiaceae



Gambar 2. Daun, Anakan dan Buah Jabon

(1) Sebaran tumbuh

Sebagian besar Jawa Barat dan Jawa Timur, seluruh Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi, Nusa Tenggara Barat, Maluku dan Irian Jaya Tumbuh pada ketinggian 0 – 1000 m dpl dengan curah hujan kurang dari 1920 mm/tahun. Tumbuh pada tanah ringan, berdrainase baik. Toleran terhadap tanah asam dan berdrainase jelek tetapi bukan pada tanah tererosi. Jabon merupakan tanaman pionir yang dapat tumbuh baik pada tanah-tanah aluvial yang lembap dan umumnya dijumpai di hutan sekunder di sepanjang bantaran sungai dan daerah transisi antara daerah berawa, daerah yang tergenang air secara permanen maupun secara periodik. Beberapa pohon jabon terkadang juga ditemukan di areal hutan primer. Jenis ini tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, terutama pada tanah-tanah yang subur dan beraerasi baik (Soerianegara dan Lemmens 1993)

(2) Musim buah

Umumnya musim buah masak terjadi pada bulan Maret - April

(3) Pengumpulan buah

Buah dikumpulkan dengan cara memanjat dan memetikanya dari pohon. Buah masak dicirikan oleh warnanya yang berubah dari hijau menjadi coklat muda dan

daging buahnya telah lunak. Pohon mulai berbuah pada umur 5 tahun dan perkiraan produksi buah rata-rata per pohon berjumlah 45 buah.

(4) Ekstraksi benih

Ekstraksi benih dilakukan dengan metoda basah. Buah yang sudah masak dimasukkan kedalam karung dan diperam selama 1 minggu. Pemberian air terhadap benih yang diperam dilakukan setiap hari sehingga terjadi fermentasi/pembusukan. Setelah diperam, buah diremas-remas/dicabik hingga menjadi lapis- lapis kecil lalu dimasukkan kedalam bak berisi air. Benih yang masih bercampur lendir yang terdapat di dalam bak disaring sebanyak 3 kali lalu diremas- remas. Air yang terdapat dalam gumpalan benih bercampur lendir selama 2 jam, kemudian dimasukkan ke dalam kain blacu dan diperas. Sebelum disaring, dilakukan penjemuran disertai dengan terus menggaru untuk melepaskan lendirnya. Apabila sudah kering lendir akan menjadi debu. Benih dan kotorannya kemudian disaring dengan cara lolos saringan 420 mikron (35 mesh) tertahan pada ukuran saringan 250 mikron (60 mesh) untuk mendapatkan benih yang memiliki sifat fisik dan fisiologik yang baik

(5) Penyimpanan benih

Benih Jabon masih memiliki jumlah kecambah sebesar 314 per 0,1 gram, setelah disimpan selama 18 bulan dalam wadah kantong plastik di refrigerator

(6) Perkecambahan

Media perkecambahan adalah campuran pasir dan tanah halus (1:1), disterilisasi dengan cara digoreng selama 2 jam. Sebelum benih ditabur, media disiram sampai jenuh. Bak tabur ditutup dengan plastik transparan. Setelah penyiraman pertama, penyiraman selanjutnya dilakukan pada hari ke-7 minggu ke- 10. Setelah periode tersebut, plastik dibuka dan dilanjutkan dengan penyiraman setiap hari sekali dengan sprayer yang halus selama kurang lebih 1 bulan.

(7) Pencegahan Hama dan Penyakit

Pencegahan terhadap benih apabila terserang Penyakit (jamur) adalah dengan memberikan fungisida seperti Dithane M-45 (2 gram/liter air

(8) Persemaian

Media semai yang dipergunakan: Ukuran polybag 10 x 15 cm. Media bibit adalah campuran pasir + tanah + kompos daun (7:2:1). Pemupukan dilakukan setelah bibit

berumur 2-minggu dengan pupuk NPK cair (5 gram/liter air). Pemupukan dilakukan setiap 2 minggu sekali sampai bibit siap tanam pada umur 2 bulan. Dalam persemaian diperlukan shadingnet dengan naungan 40 %.

c. MANGIUM (*Acacia mangium* Willd.)

Nama Perdagangan : Mangium

Nama botanis : *Acacia mangium*



Gambar 3. Pohon, Anakan dan Biji Mangium

(1) Sebaran Tumbuh

Sebaran alamnya di Irian Jaya dan Kepulauan Maluku 1). Sumber benih terdapat di Subanjeriji (Sumatera Selatan), Bogor, Banten dan Purwakarta (Jawa Barat). Tumbuh pada ketinggian 500 – 1200 m dpl dengan curah hujan di atas 1920 mm/tahun. Tumbuh pada tanah subur berpasir. Toleran terhadap tanah asam, miskin hara dan drainase jelek.

(2) Musim buah

Musim buah umumnya pada bulan Juli - Agustus.

(3) Pengumpulan Benih

Buah (polong) yang masak berwarna coklat. Jumlah benih per 1 kg adalah 98.000 butir 3).

(4) Ekstraksi Benih

Ekstraksi dengan cara polong dijemur selama 1 hari, kemudian dimasukkan ke dalam karung dan dipukul- pukul dengan memakai kayu hingga polongnya hancur. Benih dipisahkan dari kotorannya dengan ditampi. Funikelnya dihilangkan dengan cara menjemur benih selama 1- 2 hari, kemudian funikelnya dihilangkan secara manual. Seleksi/sortasi benih dapat dilakukan dengan menggunakan *seed gravity table*.

(5) Penyimpanan benih

Disimpan pada kadar air rendah (5 - 8 %). Pengeringan benih dengan cara dijemur selama 2 hari. Dikemas dalam wadah kedap (plastik dimasukkan dalam kaleng). Ruang simpan yang digunakan adalah ruang kamar, ber AC atau DCS. Dengan cara ini viabilitas benih dapat dipertahankan selama kurang lebih 3 tahun.

(6) Perkecambahan

Media berupa campuran pasir tanah (1:1). Perlakuan pendahuluan dengan cara direndam dengan air mendidih kemudian dibiarkan dingin selama 24 jam. Pencangkakan cabang primer dapat dipergunakan untuk membangun kebun benih klonal, tetapi tidak sebagai teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif. Cabang primer yang dipilih berukuran diameter 2 - 3 cm dan terletak kira-kira 1/3 kanopi (tajuk). Pencangkakan dilakukan pada cabang yang terletak 20 -30 cm dari pangkal cabang dan dikupas sepanjang 10 cm. Bagian cabang yang dikupas ditutup dengan sabut kelapa steril yang sudah diberi air hingga lembab, setelah itu dibungkus plastik bening dan kedua bagian ujung plastik diikat dengan tali rafia.

(7) Pencegahan hama dan penyakit

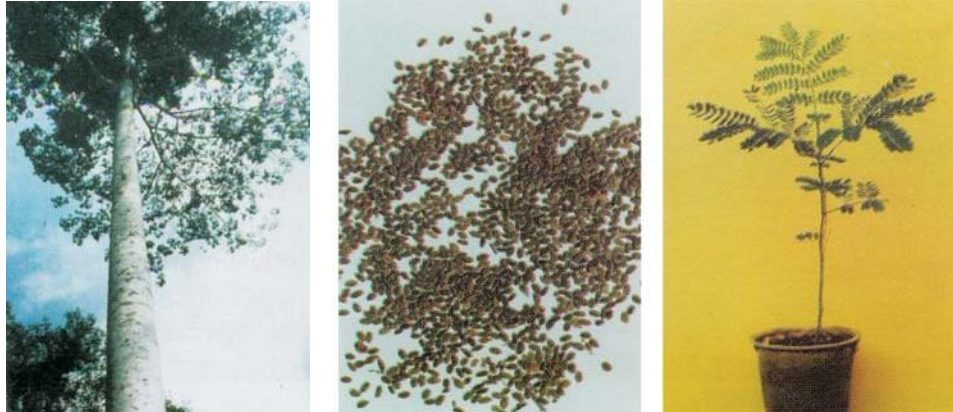
Untuk mencegah perkembangan jamur, waktu disimpan benih dicampur dengan fungisida dalam bentuk tepung. Misal: benomil

(8) Persemaian

Media semai menggunakan campuran tanah + pasir + kompos (7 : 2 : 1) dan setiap 1 m media diberi pupuk TSP 1 sendok makan. Ukuran polybag 10,2 x 15,2 cm. Dalam penyemaian diperlukan naungan 50% cahaya. Bibit siap tanam setelah berumur 3 bulan.

d. SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen)

Nama Perdagangan : Sengon, salawaku
Nama botanis : *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen)
Sinonim : *Albizia falcate* (L) Back
Famili : Fabeceae



Gambar 4. Pohon, Anakan dan Biji Sengon

(1) Sebaran Tumbuh

Sebaran alaminya di Irian Jaya dan Kepulauan Maluku. Sumber benih terdapat di Kediri (Jawa Timur). Tumbuh pada ketinggian 0 -1200 m. dpl dengan curah hujan 2400 - 4800 mm/tahun. Jenis ini tumbuh pada tanah berlapisan dalam, drainase baik. Toleran terhadap tanah asam, padat dan terpaan angin.

(2) Pengumpulan Benih

Musim buah umumnya pada bulan Juli - Agustus. Buah/polong masak berwarna coklat. Jumlah benih per 1 kg adalah 25.000 - 28.000 butir.

(3) Ekstraksi Benih

Ekstraksi dengan cara polong dijemur selama 1 hari, kemudian dimasukkan ke dalam karung dan dipukul-pukul dengan memakai kayu hingga polongnya hancur. Benih dipisahkan dari kotorannya dengan ditampi. Seleksi/sortasi benih dapat dilakukan dengan menggunakan *seed gravity table*.

(4) Penyimpanan benih

Disimpan pada kadar air rendah (5 - 8%). Pengeringan benih dengan cara dijemur selama 1 hari. Dikemas dalam wadah kedap (plastik dimasukkan dalam kaleng). Ruang simpan yang digunakan adalah ruang kamar, ber AC atau DCS. Dengan cara ini viabilitas dapat dipertahankan selama kurang lebih 12 bulan

(5) Perkecambahan

Media berupa campuran pasir tanah (1:1). Perlakuan pendahuluan dengan cara direndam dengan air mendidih dibiarkan dingin sampai dengan 24 jam

(6) Vegetatif

Dapat menggunakan cara pencangkakan. Benih yang baru diekstraksi terinfeksi oleh cendawan terbawa benih umurnya bersifat fotogenik dalam jangka panjang. Cendawan tersebut adalah *Plasma sp*, *Curvularia sp* dan *Fusarium sp*. Oleh karena itu sebelum disimpan terlebih dahulu diberikan benomil 5 % dari berat benih, diaduk hingga rata.

(7) Pencegahan Hama dan Penyakit

sebelumnya benih dicampur dengan fungisida dalam bentuk tepung. Misal: Dithane M45, Benlate.

(8) Persemaian

Media semai menggunakan campuran tanah + pasir + kompos (7 : 2 : 1) dan setiap 1 m media diberi pupuk TSP 1 sendok makan. Ukuran polybag 10,2 x 15,2 cm. Dalam penyemaian diperlukan naungan 50% cahaya. Bibit siap tanam setelah berumur 3 bulan.

e. LINGGUA (*Pterocarpus indicus* Willd)

Nama Perdagangan : Angsana/Sonokembang/Linggua

Nama Botanis : *Pterocarpus indicus* Willd

Nama sinoni : *Pterocarpus walichii* Wight & Am. *Pterocarpus zollingeri* Mig., *Pterocarpus papuanus* F. V. Mueller

Famili : Fabaceae



Gambar 5. Daun, Buah dan Biji Linggua

(1) Sebaran Tumbuh

Sebaran alami di Indonesia berada di seluruh Jawa dan Sulawesi, Maluku, Bali NTB dan NTT dan Irian Jaya. Tumbuh pada ketinggian 600 m dpl. Tumbuh pada berbagai jenis tanah kecuali pada tanah liat yang berat, kadang-kadang tumbuh pada tanah agak berpasir dan tergenang air seperti pada tanah gambut. Dapat tumbuh sampai ketinggian 800 m dpl.

(2) Musim Buah

Musim buah umumnya bulan Maret - April

(3) Pengumpulan Benih

Buah diunduh dari pohon, tidak dianjurkan pemungutan buah yang telah jatuh karena seringkali telah terserang hama (ulat). Buah (panjang) yang masak berwarna coklat atau minimal sayapnya telah berwarna coklat.

(4) Pengumpulan Benih

Buah diunduh dari pohon, tidak dianjurkan pemungutan buah yang telah jatuh karena seringkali telah terserang hama (ulat). Buah (panjang) yang masak berwarna coklat atau minimal sayapnya telah berwarna coklat. Buah berukuran 4 - 6 cm, dalam satu buah terdapat 3 biji yang berbentuk pipih berukuran 0,5 - 1cm.

(5) Ekstraksi Benih

Buah hasil pengunduhan diekstraksi dengan cara memotong buah dan mengeluarkan biji/benihnya. Jumlah benih 21.736 - 19.762 butir per kg. Benih yang baik ditandai dengan warnanya yang coklat kemerah-merahan.

(6) Penyimpanan Benih

Benih dikeringanginkan pada suhu kamar atau di tempat yang teduh (hingga kadar air mencapai 4 - 7%). Benih yang akan disimpan kemudian dimasukkan ke dalam wadah

simpan berupa kantong plastik atau kaleng kedap udara dan diletakkan dalam refrigerator dengan suhu 4°C.

(7) Perkecambahan

Benih ditempatkan secara merata di atas media tabur lalu ditutup dengan lapisan tipis pasir. Media tabur yang digunakan adalah campuran tanah dan pasir (1:1). Bak kecambah sebaiknya diletakkan dibawah naungan²). Kecambah siap sapih ditempatkan ke dalam polybag berukuran 20x15 cm setelah berumur 1 bulan.

(8) Pembiakan Vegetatif

Pembiakan vegetatif dapat dilakukan dengan cara stump dan kultur jaringan. Stump dianjurkan berukuran panjang batang 10 - 20 cm. Diameter batang 1,5 - 2 cm dan panjang akar 20 - 40 cm. Umur tunas yang digunakan dalam pembiakan kultur jaringan berkisar antara 0,5 - 3 tahun. Tunas kemudian disimpan dalam media pertumbuhan, setelah berumur 7 - 12 hari akan menghasilkan kalus. Setelah 21 - 48 hari akar mulai terlihat.

(9) Persemaian

Sebulan setelah berkecambah, bibit dapat dipindahkan ke dalam polybag yang telah berisi media sapih (Tanah : kompos : pasir halus dengan perbandingan 1 : 2 : 1)¹). Bibit siap ditanam setelah berumur 4 - 6 bulan dengan tinggi 20 - 25 cm. Pemupukan dengan N sebaiknya dilakukan pada umur 2,5 bulan dengan dosis 2 g/bibit.

f. GMELINA (*Gmelina arborea* Linn.)

Nama Perdagangan : Gmelina

Nama botanis : *Gmelina arborea*

Famili : Verbenaceae



Gambar 6. Pohon dan Biji Gmelina

(1) Sebaran Tumbuh

Merupakan tanaman eksotik, sebaran alaminya di Burma, India 12); 13). Hutan tanaman di Indonesia antara lain terdapat di Jawa, Kalimantan dan Nusa Tenggara. Sumber benih terdapat di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Kalimantan Timur. Tumbuh secara alami pada ketinggian 0 – 800 m dpl dengan curah hujan 1200 – 3000 mm/tahun. Jenis ini tumbuh pada tanah berlapis dalam, subur dan berdrainase baik. Toleran terhadap tanah ber- lapisan dangkal, berpasir, tanah padat, tanah asam asalkan tidak pada tanah berdrainase jelek.

(2) Musim buah

Musim buah April - Juli.

(3) Pengumpulan Benih

Ciri buah masak yaitu kulit buahnya berwarna hijau kekuningan. Ukuran buah 2 - 3 cm. Benih merupakan buah (*drupe*) Jumlah benih per 1 kg adalah 1000 -1200 butir buah atau 2000 - 3600 butir biji. Cara pengumpulan buah terbaik dengan cara memungut dari lantai hutan, diusahakan jangan memungut buah yang telah membusuk (buah berwarna coklat).

(4) Ekstraksi benih

Ekstraksi dengan cara manual, yaitu dengan diinjak- injak atau dengan *food processor* (*blender*) seperti cara mengupas kopi.

(5) Penyimpanan benih

Disimpan pada kadar air rendah (5 - 8 %). Pengeringan dengan cara dijemur selama 2 hari. Dikemas dalam wadah kedap (plastik). Ruang simpan yang digunakan adalah ruang ber AC

(suhu: $18 - 20^{\circ}\text{C}$). Dengan cara ini viabilitas dapat dipertahankan selama 12 bulan dengan daya berkecambah 60 -70%.

(6) Perkecambahan

Media berupa campuran pasir tanah (1:1). Penaburan dilakukan dengan cara menanam benih ke media sedalam 2/3 panjang benih, bagian benih yang berlobang diletakan pada bagian atas. Uji viabilitas benih secara cepat dapat digunakan TZ (Konsentrasi tetrazolium klorida 0,5 %, perendaman 31jam). Ciri benih viabel yaitu semua bagian benih berwarna merah/merah muda atau maksimal 10 % dari cotyledon berwarna putih.

(7) Vegetatif

Bahan stek berupa batang atau pucuk yang ber- umur 4 bulan. Hormon tumbuh yang digunakan IBA 100 ppm (powder). Media berupa tanah + 1 arang sekam padi (1:1). Ditumbuhkan pada ruangan bersuhu $\pm 27^{\circ}\text{C}$, Rh $\pm 90\%$.

(8) Pencegahan Hama dan Penyakit

Untuk mencegah perkembangan jamur, waktu benih disimpan benih dicampur dengan fungisida dalam bentuk tepung, misai: 2,5% benomil.

(9) Persemaian

Media semai menggunakan campuran tanah + pasir + kompos (7:2:1) dan setiap 1 m media diberi pupuk TSP 1 sendok makan. Ukuran polybag 10,2 x 15,2 cm. Dalam penyemaian diperlukan naungan 50% cahaya. Bibit siap tanam setelah berumur 3 bulan. Beberapa jenis yang terbukti memiliki nilai kalor yang tinggi seperti *acacia auriculiformis* (Akor) *Sesbania grandifolia* (turi) gamal *Gliricidia sepium* (gamal), *Hibiscus spp* (waru), *Leucaena (lamtleucocphala* (lamtoro gum) *Casia siamea* (Johar) dan beberapa jenis lain sengaja tidak dimasukkan dalam tulisan ini karena penulis berranggapan teknik budiadanya tidak terlalu sukar dan dapat dibudidayakan dengan cara stek untuk mendapatkan hasil yang cepat.

5 KESIMPULAN

Bioenergi adalah energi yang diperoleh/dibangkitkan/berasal dari biomassa, sedangkan biomassa adalah bahan-bahan organik berumur relatif muda baik dari tumbuhan atau dari hewan; produk & limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan,

perikanan). Bentuk-bentuk final terpenting bioenergi adalah bahan bakar nabati (biofuels); listrik biomassa (biomass-based electricity), biodiesel, bioethanol. Kayu bakar, arang dan briket arang merupakan bioenergi konvensional yang digunakan oleh sebagian besar masyarakat di pedesaan. Penyuluhan tentang Teknik budidaya beberapa jenis kayu penghasil bioenergi untuk menunjang produktifitas briket arang, dengan tujuan memenuhi kebutuhan masyarakat itu sendiri tetapi dapat juga untuk membantu perekonomian masyarakat yang terpuruk akibat bencana gempa bumi tersebut. Semua jenis kayu bisa dijadikan bahan bakar, tapi harus juga dipertimbangkan nilai kalor, tingkat pertumbuhan dan juga adaptasinya kalau ingin dikembangkan sebagai kayu energi”, Kayu kaliandra, kayu jabon, kayu mangium, kayu sengon, kayu linggua dan kayu gmelina adalah gmelina adalah beberapa jenis kayu yang akan bisa dikembangkan sebagai kayu penghasil bioenergi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bramasto, Y. (1998). *Pembuatan Cangkok dalam Rangka Penyiapan Kebun Benih Klon Acacia mangium Willd.* Buletin Teknologi Perbenihan Vol. 5 No.2. Balai Teknologi Perbenihan. Bogor.
- Chamberlin, J.R. and R. J. Rajaselvam. (1996). *Calliandra Seed Production a Problem or not? Abstract on International Workshop on the Genus Calliandra*, Bogor 23- 27 Januari 1996.
- Direktorat Hutan Tanaman Industri. (1992). *Teknik Pembuatan Tanaman Kaliandra (Calliandra spp).*
- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan.
- Hinrati. B.L. dan Margyanto. (2014). *Budidaya Calliandra (Calliandra calothyrsus)*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Direktorat Jendral Bina Usaha Kehutanan didukung oleh MFP.
- Pelupessy, Lily. (2015). *Pengaruh Perlakuan Lama Penyimpanan dan Pematangan Dormansi terhadap Perkecambahan Salawaku (Falcataria molucana (Miq.) Barneby & J.W. Grimes)*. Buku Ajar Silvikultur Jenis.
- Martawijaya, A. Kartasujana, I, Mandang, Y.I., Prawira S.A., dan Kadir, K.(1989). *Atlas Kayu Indonesia (Jilid II)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.

- Nurhasybi. 1997. *Teknik Penyimpanan Benih Jabon (Anthocephalus cadamba)*. LUC No. 227. Balai Teknologi Perbenihan. Bogor.
- Nurhasybi dan Kartiana, E.R. (1990). *Uji Cepat Viabilitas Benih Akor (Acacia auriculiformis A. Cunn) dan Jeunjing (Paraserianthes falcataria Fosberg) dengan Tetrazolium*. LUC No. 77. Balai Teknologi Perbenihan. Bogor
- Nurhasybi dan Adam Muharam. (2010). *Jabon (Anthocphalus cadamba) Atlas Benih Jilid I*. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan – Bogor
- Wahyudi. (2013). *Buku Pegangan Hasil Hutan Bukan Kayu. Pohon Cahaya*. Yogyakarta