

PENGEMBANGAN BAHAN TANAM UNGGUL JARAK PAGAR DAN KONSEP *CLUSTER PIONEER*

**Bambang Heliyanto¹⁾, Hasnam²⁾, Rr. S. Hartati²⁾, C. Syukur²⁾, D. Pranowo³⁾,
S.E. Susilowati¹⁾, E. Purlani¹⁾, H. Sudarmo¹⁾, R. Mardjono¹⁾, Deciyanto S.¹⁾,
dan Chandra Indrawanto²⁾**

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

²⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor

³⁾Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Industri Lainnya, Sukabumi

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia sudah menetapkan minyak jarak pagar sebagai salah satu sumber BBN nasional. Untuk menunjang program tersebut, Balittas bersama Puslitbangbun dan instansi terkait lainnya ditugasi untuk menyiapkan bahan tanam unggulan dan teknologi budi dayanya. Untuk itu koleksi spesies dan provenan telah dimulai pada akhir 2005, dan telah terkumpul 15 provenan/subprovenan dari berbagai daerah/populasi untuk disebarkan ke petani jarak pagar. Melalui seleksi rekuren sederhana, kemajuan yang cukup berarti dan bertahap dapat dicapai pada tahun 2006 dan 2007. Produktivitas tanaman meningkat dari 0,36 ton (IP-0) menjadi 0,97 ton biji kering per hektar (IP-1) pada siklus-1, kemudian meningkat menjadi 2,2 ton (IP-2) pada siklus-2 pada provenan Lampung. Demikian juga pada provenan Nusa Tenggara Barat, produktivitas biji kering meningkat dari 0,43 ton (IP-0) menjadi 1,0 ton (IP-1) pada siklus-1 kemudian 1,9 ton (IP-2) pada siklus-2. Diperkirakan produktivitas jarak pagar IP-2 akan mencapai 6–7 ton per hektar sesudah tahun ke-4 dan seterusnya. Pada MT 2008 telah berhasil diidentifikasi populasi IP-3 dengan potensi produksi 8–10 ton per hektar. Hasil penelitian simulasi menunjukkan bahwa dengan teknologi yang tersedia, usaha tani jarak pagar secara eksklusif hanya untuk produk minyak masih menimbulkan kerugian di pihak petani selama dua tahun pertama. Untuk menanggulangi hal tersebut diusulkan pemanfaatan jarak pagar secara terpadu dengan produk-produk lainnya (diversifikasi), di samping upaya peningkatan potensi produksi tanaman melalui program pemuliaan. Dalam pengembangan jarak pagar, Pemerintah Indonesia mencanangkan konsep Desa Mandiri Energi (DME) berbasis jarak pagar, dengan memanfaatkan kelembagaan yang tersedia atau baru terbentuk. Melalui *cluster pioneer* diharapkan pelaksanaan program ini akan berjalan lebih cepat, sehingga realisasi penciptaan lapangan kerja dan pengurangan kemiskinan dapat terwujud dalam waktu dekat. Penelitian jarak pagar di masa datang ditujukan untuk peningkatan produktivitas tanaman, melalui pengembangan varietas unggul atau hibrida dengan potensi produksi di atas 10 ton biji kering per ha serta upaya-upaya secara bertahap untuk pemanfaatan secara maksimum seluruh potensi jarak pagar.

Kata kunci: Bahan tanam, *cluster pioneer*, diversifikasi, provenan, jarak pagar, *Jatropha curcas* L.

DEVELOPMENT OF PLANT MATERIALS OF JATROPHA AND CLUSTER PIONEER CONCEPT

ABSTRACT

Indonesian Government has specified jatropha oil as one of the source of national botanical fuel. To support the program, IToFCRI and ICECRD and other related institutions have a duty to prepare superior crop materials and its technology. For that collection of species and provenance have been started by the end of 2005, where collected 15 provenance/subprovenance from various area/population to be distributed to the farmers. By simple recurrent selection, step by step the significant progress could be reached in 2006 and 2007. Crop productivity increased from 0.36 ton (IP-

0) to 0.97 ton dry seed per hectare (IP-1) at 1st cycle, then increased to 2.2 ton (IP-2) at 2nd cycle of Lampung provenance. Similarly, seed productivity of West Nusa Tenggara provenance increased from 0.43 ton (IP-0) becomes 1.0 ton (IP-1) at 1st cycle; then 1.9 ton (IP-2) at 2nd cycle. Productivity of IP-2 estimated will reach 6–7 ton per hectare after fourth year. In 2008 the population of IP-3 has been identified with productivity of 8–10 ton per hectare. Result of simulation research indicates that by available technology, jatropha cultivation exclusively just for oil product still generates farmer loss during two first years. To overcome this mentioned proposed by exploiting of all jatropha products integrated (diversified), beside improvement of crop productivity through breeding program. In development of jatropha, the government creates the concept of Village of Self-Supporting Energy (DME) based on jatropha, by exploiting available institutions. Through cluster pioneer this program expected will step faster, so that realizes creation of employment and reduction of poorness. Research of jatropha in a coming period to be addressed to improve crop productivity, passing development of superior varieties or hybrids with productivity above 10 of tons dry seed per hectare and also efforts step by step for exploiting maximum entire jatropha potency.

Key words: Plant material, improved population, cluster pioneer, diversification, provenance, physic nut, *Jatropha curcas* L.

PENDAHULUAN

Awal tahun 2006 merupakan tonggak pengembangan bahan bakar nabati (BBN) di Indonesia, sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan sebagai bahan bakar alternatif untuk mengantisipasi kian menipisnya persediaan bahan bakar minyak di masa datang. Dua kebijakan yang dijadikan landasan untuk pengembangan tersebut adalah Peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional dan Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain. Salah satu isi kebijakan tersebut adalah menginstruksikan kepada Menteri Pertanian untuk mendorong penyediaan bahan tanaman.

Pada makalah ini akan dikemukakan langkah-langkah yang ditempuh dalam upaya perbaikan varietas dan kualitas benih untuk pengembangan jarak pagar. Di samping itu juga dikemukakan konsep program *cluster pioneer* untuk percepatan pertumbuhan desa-desa mandiri energi, yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap minyak tanah (biokerosin), menyerap tenaga kerja yang tidak sedikit di pedesaan, serta pengurangan kemiskinan di desa-desa tertinggal.

EKSPLORASI, KARAKTERISASI, DAN EVALUASI PLASMA NUTFAH

Plasma nutfah merupakan sumber genetik yang dapat dimanfaatkan tidak saja sebagai modal dasar dalam perbaikan bahan tanam tetapi juga untuk kebutuhan industri (bioprospektif) (Bermawie *et al.*, 2006). Pemanfaatan plasma nutfah tidak akan optimal apabila tidak didukung dengan keragaman genetik yang luas. Bahkan keberhasilan program perakitan varietas unggul, sangat ditentukan oleh tersedianya keragaman genetik plasma nutfah yang luas.

Plasma nutfah jarak pagar ditemukan di hampir semua provinsi di Indonesia, ditanam sebagai pagar untuk menghindari tanaman dari gangguan ternak. Di luar negeri, jatropha dikonservasi di tiga institusi yaitu di CATIE (Costa Rica): 3 provenan, di CNSF (Burkina Faso): 12 provenan, dan di INIDA (Cape Verde): 5 provenan (Heller, 1996). Koleksi-koleksi tersebut dipelihara sebagai pagar, dan belum ada upaya konservasi secara *ex-situ*.

Status plasma nutfah jarak pagar dan utilisasinya di dua negara yang tergolong maju dalam penelitian dan pengembangan jarak pagar adalah sebagai berikut:

1. Di India, plasma nutfah disusun berdasarkan koleksi negara-negara bagian masing-masing dengan nomor-nomor aksesinya. Plasma nutfah tersebut sudah dievaluasi untuk mengidentifikasi tanaman superior. Universitas Pertanian Sardar Krishnagar telah mengembangkan empat genotipe yaitu Chatrapati, Urlikanchan, Liansray, dan Sardar Krashnagar (Gour, 2006). Varietas SDAU-1 (Chatrapati) dengan kadar minyak 49,2% sesuai untuk dikembangkan di Rajasthan dan Gujarat dengan hasil 1.000 kg di lahan tadah hujan. NOVOD di India sudah membangun jejaring kerja pengembangan terpadu jarak pagar yang mencakup berbagai aspek dalam mengevaluasi kesesuaian air.
2. Di Cina telah dibangun konservasi plasma nutfah *J. curcas* seluas 250 ha di Panxi yang berisikan 180 genotipe dari Cina dan negara-negara di Asia Tenggara, termasuk Indonesia (Chen-Fang dan Qun-Sun, 2008). Cina sudah melepas dua varietas yang terpilih, masing-masing CSC-63 yang tinggi kadar minyaknya dan CSC-1 yang tinggi kandungan curcinnya, genotipe dengan kanopi yang kompak serta genotipe dengan hasil tinggi. Cina juga sudah berhasil mengembangkan teknik *in vitro* serta mengidentifikasi gen-gen kunci untuk perbaikan jatropha.

Di Indonesia, kegiatan pemuliaan jarak pagar baru dimulai pada akhir tahun 2005/awal tahun 2006. *Road map* kegiatan penelitian jarak pagar dapat dilihat pada diagram (Gambar 1). Seperti yang terlihat pada diagram, sebagai langkah pertama, Puslitbang Perkebunan bersama Balittas telah melaksanakan survei di 15 provinsi (provenan) serta beberapa kabupaten di tiap provinsi. Cukup banyak variasi sifat-sifat morfologi dan sifat-sifat kuantitatif di dalam tiap provenan maupun antara provenan sebagai hasil proses adaptasi jarak pagar selama lebih dari 300 tahun di Indonesia. Dengan memaksimalkan variasi alami tersebut telah dila-

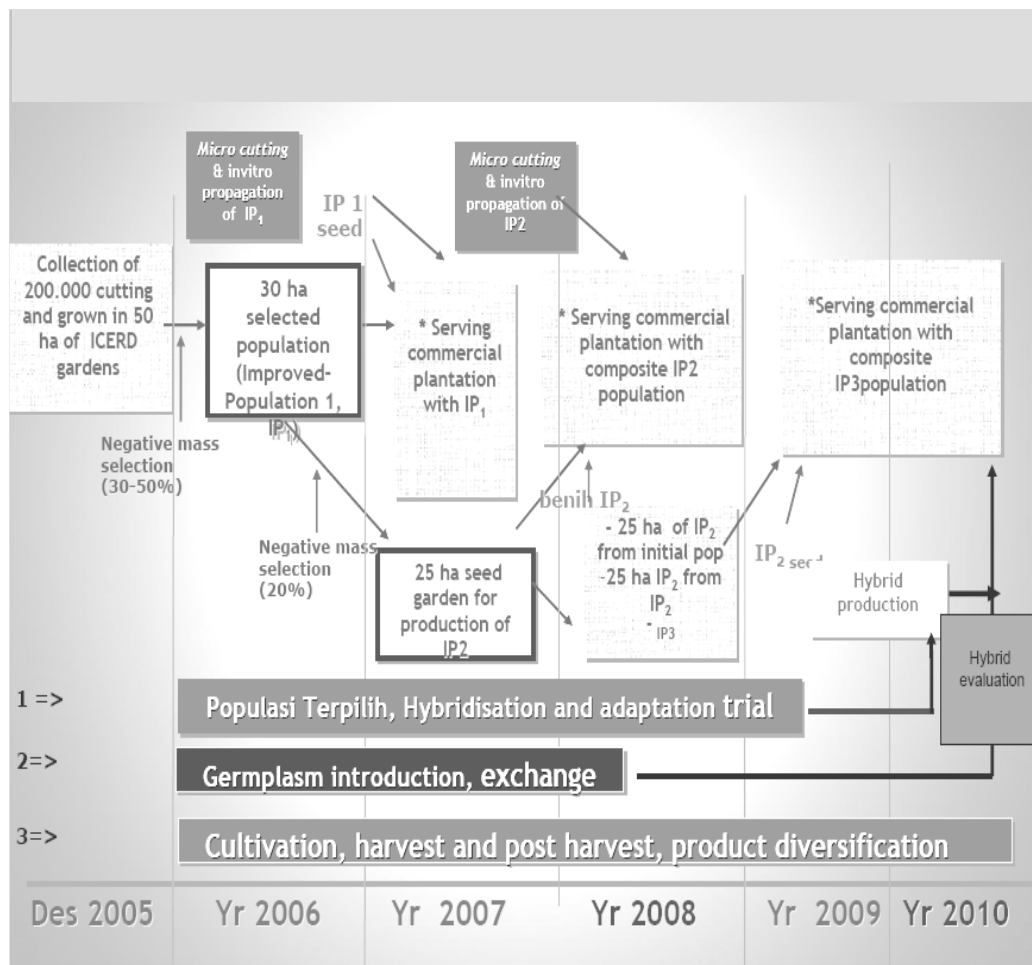
kukan seleksi rekuren dan seleksi massa untuk memilih individu-individu superior. Komposit dari individu terpilih tersebut sudah menghasilkan tiga populasi IP-1, tiga populasi IP-2, dan tiga populasi IP-3 yang sudah dan akan direkomendasikan untuk petani jarak pagar.

Evaluasi individu-individu terpilih dari beberapa provenan, baru dimulai tahun 2007, di mana 17 individu serta tiga populasi IP-1 dibandingkan di Pakuwon, Muktiharjo, dan Asembagus; tiga populasi IP-2 juga ditanam sebagai pembandingan.

KEMAJUAN PEMULIAAN JARAK PAGAR

Sebagai tanaman yang menyerbuk silang, pemuliaan jatropha berdasarkan perbaikan populasi. Seleksi jarak pagar dilakukan di tiga kebun percobaan masing-masing di Pakuwon (Jabar), Muktiharjo (Jateng), dan Asembagus (Jatim). Tiga provenan masing-masing dari Lampung, Kediri, dan NTB. Provenan dari NTB diseleksi dari tanaman jarak pagar (populasi 2.500 tanaman/ha) yang dipupuk dan dipelihara sesuai standar.

Perbaikan populasi jarak pagar menggunakan teknik seleksi rekuren penerapan teknik seleksi massa pada tiap siklus seleksi; tanaman superior dipilih berdasarkan jumlah buah/tanaman, sebaran infloresen/tanaman, ukuran kapsul, serta tingkat serangan hama dan penyakit. Hanya tanaman-tanaman yang menunjukkan persentase pembentukan kapsul yang tinggi yang dipilih. Komposit dari tanaman-tanaman terpilih disebut populasi terpilih (IP) yang akan terus diseleksi jika variasi (aditif) masih cukup tersedia. Sifat-sifat lain seperti ratio bunga betina/bunga jantan yang lebih tinggi, buah masak serempak, bentuk kanopi yang kompak akan digabungkan ke dalam satu varietas secara bertahap (Swarup, 2006).



Gambar 1. Diagram *road-map* kegiatan penelitian jarak pagar di Indonesia

Asumsi-Asumsi dalam Pemuliaan Jarak Pagar

Pemuliaan jarak pagar baru berjalan dua tahun di Indonesia; dengan demikian hasil aktual jarak pagar diperoleh berdasarkan asumsi dari tahun sebelumnya. Pengembangan jarak pagar tergantung pada ketersediaan air dan hara. Di daerah kering, jarak pagar berbunga satu kali dalam satu tahun, tetapi di daerah basah dengan 8-9 bulan basah atau di lahan beririgasi pembungaan terjadi dua kali dalam satu tahun (bimodal) sehingga panen juga dilakukan dua kali. Panen pertama dilakukan pada bulan Juni-Agustus sedangkan panen kedua pada

bulan Desember-Maret. Berdasarkan data panen tahun 2006, data panen kedua 2,3 kali lebih besar dari data panen pertama.

Pemangkasan tanaman akan membentuk cabang-cabang tanaman serta infloresen yang akan menghasilkan kapsul dan biji. Pemangkasan akan menghasilkan 9, 27, dan 40 cabang dalam memasuki tahun ke-2, ke-3, dan ke-4; kemudian jumlah cabang dipertahankan pada jumlah 50 dari tahun ke-5 sampai tahun ke-10. Akan tetapi kenaikan hasil pada tahun ke-2 dan ke-3 tidak mengikuti deret kali dengan multiplikasi tiga kali. Data tahun ke-2 menunjukkan kelipatan 1,6 kali hasil tahun perta-

ma. Sebagai tanaman yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan (*GE-Crop*), faktor multiplikasi tersebut mungkin sekali berubah-ubah.

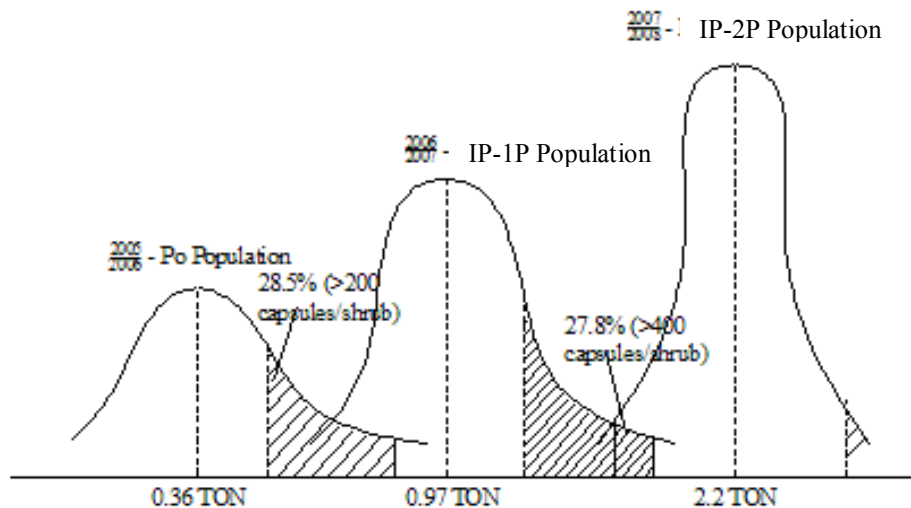
Kemajuan Seleksi

Kebutuhan utama Indonesia saat ini adalah bagaimana menghasilkan varietas-varietas unggul untuk menjadikan perkebunan jarak pagar lebih menarik petani. Sampai saat ini produktivitas kurang dari 1 kg /tanaman dan harga Rp1.000,00 per kg sehingga pendapatan terlalu rendah. Target sementara adalah menjadikan produktivitas 3–4 kali produktivitas sekarang sehingga petani tertarik menanam jarak pagar. Di sisi lain, pemanfaatan daun dan bungkil untuk pupuk, briket, produksi sabun, insektisida, moluskasida, dan lain-lain diharapkan dapat memperoleh nilai tambah sehingga usaha tani jarak pagar lebih menarik bagi petani.

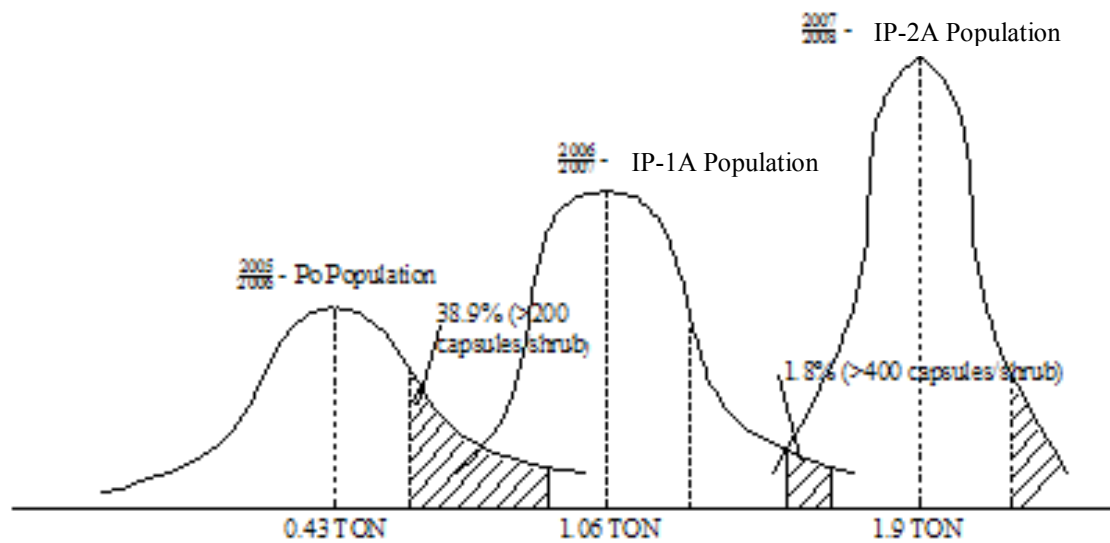
Intensitas seleksi dan kemajuan yang dicapai dikemukakan pada Gambar 2. Pada tahun 2006, 28,5% dan 38,9% provenan dari Lampung dan NTB dipilih di Pakuwon dan Asembagus dengan kriteria seleksi jumlah kapsul lebih dari 200 kapsul

per tanaman. Komposit dari individu-individu terpilih disebut IP-1P dan IP-1A dengan rata-rata produktivitas 0,97 dan 1,06 ton biji kering per hektar. Tingkat produktivitas ini 169% dan 146% lebih tinggi dari tingkat produktivitas populasi provenan Lampung dan NTB (Gambar 2 dan Gambar 3) (Hasnam *et al.*, 2008).

Pada tahun 2007, seleksi difokuskan untuk memilih individu-individu superior di mana dipilih 27,8% dan 1,8% pada provenan Lampung dan NTB yang ditanam pada tahun 2007/2008 (Hasnam *et al.*, 2008). Kriteria seleksi adalah jumlah kapsul lebih dari 400 kapsul per tanaman, dengan perkiraan produktivitas masing-masing 2,2 dan 1,9 ton biji kering per hektar. Produksi populasi-populasi IP-2 dengan produktivitas 2,0 ton pada tahun pertama diperkirakan akan meningkat menjadi 3,0–3,5 ton; 4,5–5,0 ton; dan 6,0–7,0 ton pada tahun-2, tahun-3, dan tahun-4, kemudian stabil pada tahun ke-5 sampai tahun ke-10. Penambahan karakter ketahanan terhadap kekeringan ke populasi-populasi IP-2 akan memperbaiki IP-2 di Indonesia Timur.



Gambar 2. Kemajuan seleksi pada provenan Lampung; peningkatan hasil berturut-turut 169% dan 126% (Hasnam *et al.*, 2008)



Gambar 3. Kemajuan seleksi pada provenan NTB; peningkatan hasil berturut-turut 146% dan 79% (Hasnam *et al.*, 2008)

Pada saat ini kemajuan riil di lapangan belum dapat dilaporkan karena pengaruh musim (intensitas hujan yang tinggi pada awal tahun 2008 berakibat pada rontoknya bunga yang terbentuk dan memacu kembali pertumbuhan vegetatif). Namun demikian, individu-individu calon populasi IP-3 (A/M/P) telah diidentifikasi dengan tingkat produktivitas antara 8–10 ton biji kering per hektar. Saat ini perbanyak benih populasi IP-3 sedang dilakukan, sebelum disebarkan ke pengguna.

Analisa Biaya Pertanaman Jarak Pagar

Studi simulasi pertanaman jarak pagar dengan pengelolaan tanaman yang optimum dan distribusi hujan yang cukup telah dikemukakan oleh Hasnam *et al.* (2008); dengan penggunaan benih IP-2 serta perkiraan penerimaan dari tanaman sela, petani-petani jarak pagar akan mengalami kerugian hasil selama dua tahun pertama. Hasil ini sejalan dengan kajian yang dilakukan oleh Kemala (2006).

PENGEMBANGAN JARAK PAGAR

Desa Mandiri Energi (DME) adalah wilayah pembangunan pedesaan untuk menciptakan lapangan kerja, pengurangan kemiskinan, dan produksi sendiri kebutuhan energinya, maupun peluang pengembangan kapasitas produksinya. DME merupakan salah satu program penciptaan lapangan kerja dan pengurangan kemiskinan di desa-desa tertinggal dengan mendorong kemampuan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan energi sendiri di wilayahnya (Tim Nasional Pengembangan BBN, 2007).

DME dikembangkan dengan konsep inti plasma yang bersifat komplementer dan saling menguntungkan. Agar dapat berlangsung dan berkembang, kelayakan teknis dan sosial ekonomis menjadi pertimbangan utama. Mengacu pada kesesuaian agroklimat dan kelayakan sosial ekonomi, maka dapat dikembangkan DME berbasis jarak pagar, DME kelapa sawit, DME kelapa, DME tebu, dan DME ubi kayu.

Berdasarkan pengalaman empiris dalam tiga tahun terakhir, ternyata tanaman jarak pagar memerlukan persyaratan lingkungan biofisik tertentu agar dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Tanaman ini memerlukan ketersediaan hara yang cukup tinggi, curah hujan sedang dengan sebaran yang cukup merata, dan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi. Implikasinya adalah bahwa kebutuhan lahan untuk jarak pagar akan bersaing dengan sawit, tebu, karet, singkong, dan jagung. Dalam aspek budi daya, ternyata kegiatan panen memerlukan curahan tenaga kerja yang sangat tinggi. Fakta lain adalah bahwa lahan yang benar-benar belum dimanfaatkan relatif terbatas berupa lahan marginal dan kawasan hutan serta umumnya di kawasan yang jauh dari pemukiman atau langka tenaga kerja. Dengan demikian alternatif pola pengembangan jarak pagar dapat menjadi penentu keberhasilan sekaligus menjaga harmonisasi antarkomoditas di lapangan. *Cluster pioneer* pengembangan dan pemanfaatan BBN jarak pagar untuk pengganti minyak tanah pada skala rumah tangga yang konsumsinya sangat besar, disertai dengan dukungan teknologi budi daya dan pascapanen sederhana yang memadai (*screw-press* skala rumah tangga, kompor sumbu rumah tangga khusus untuk jarak pagar, dan kompor tekan untuk industri rumah tangga) merupakan alternatif pengembangan yang dianjurkan. *Cluster pioneer* dapat ditetapkan berdasarkan skala pedesaan, kecamatan, dan kabupaten pada skala terbatas. *Cluster* ini diharapkan dapat memacu pemanfaatan produksi biji jarak pagar sebagai pengganti minyak tanah yang selanjutnya dapat pula dimanfaatkan untuk industri rumah tangga, bahkan untuk transportasi, industri penangkapan ikan, juga pembangkit listrik skala kecil dengan penambahan *converter* (Lihat skema Lampiran 1 tentang pengembangan dan pemanfaatan BBN jarak pagar dan Tabel Lampiran 2 tentang *Cluster pioneer* penghasil energi untuk kebutuhan rumah tangga).

Di samping *cluster pioneer*, beberapa alternatif pola pengembangan jarak pagar yang disarankan adalah:

- a. Untuk kawasan dengan cadangan areal cukup luas (> 20.000 ha) yang belum digarap oleh petani, dapat dikembangkan pola perkebunan besar murni (HGU) atau kemitraan dengan petani dalam kerangka inti-plasma yang setara.
- b. Untuk kawasan dengan cadangan areal kosong sedikit, dikembangkan pola kemitraan inti-plasma dengan inti pada lahan HGU dan plasma pada lahan milik petani yang dikonsolidasikan dalam wadah koperasi.
- c. Untuk kawasan lahan garapan petani, maka dikembangkan model kemitraan produksi bahan baku dengan industri pengolahan milik swasta atau koperasi.
- d. Rekomendasi pemberian izin lokasi HGU hendaknya mencantumkan secara spesifik untuk jarak pagar guna menghindari penyalahgunaan izin untuk pengembangan komoditas lain seperti sawit, tebu, dan singkong yang juga bahan baku biofuel.

PROGRAM PENELITIAN JARAK PAGAR NASIONAL DI BALITTAS

Program penelitian jarak pagar ke depan masih diarahkan untuk peningkatan produktivitas, dengan target di atas 10 ton per ha. Karena keragaman aditif yang terdapat dalam populasi jarak pagar sudah habis, maka strategi peningkatan produktivitas, melalui pengembangan varietas unggul dan/atau hibrida, akan dilakukan melalui program hibridisasi dan seleksi. Di samping itu, sesuai dengan saran Hasnam *et al.* (2008), yang didasarkan pada kajian program penelitian jarak pagar di luar negeri (Heller, 1996; Chen-Fang dan Qun-Sun, 2008), maka strategi penelitian jarak pagar di lingkup Balittas dan institusi terkait secara bertahap telah diperluas untuk pemanfaatan secara maksimum seluruh

potensi jarak pagar. Daftar lengkap program penelitian yang ada di Balittas adalah:

1. Hibridisasi dan seleksi untuk pengembangan varietas/klon unggul jarak pagar.
2. Pengembangan hibrida jarak pagar.
3. Pengembangan varietas jarak pagar untuk kondisi curah hujan yang erratic.
4. Pengembangan teknik mikro-cutting dan kultur jaringan untuk memperbanyak tanaman secara massal.
5. Pengaruh nutrisi tanah dan irigasi terhadap pertumbuhan dan hasil jarak pagar. Penelitian ini terdiri dari 3 subkegiatan, yaitu:
 - a) Pengaruh pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil jarak pagar.
 - b) Pengaruh beberapa level pengairan terhadap pertumbuhan dan hasil jarak pagar.
 - c) Perbaikan sifat fisik dan kimia tanah melalui penambahan bahan organik, zeolit, dan liat.
6. Analisa faktor kritis untuk pertumbuhan dan perkembangan jarak pagar.
7. Optimalisasi arsitektur kanopi untuk peningkatan hasil jarak pagar. Kegiatan ini terdiri atas 2 subkegiatan, yaitu:
 - a) Pengaruh pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil jarak pagar.
 - b) Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil jarak pagar.
8. Penelitian teknik penyambungan tanaman.
9. Ekobiologi dan pengendalian hama terpadu. Kegiatan ini terdiri atas 2 subkegiatan, yakni:
 - a) Ekobiologi dan pengendalian hama jarak pagar.
 - b) Ekobiologi dan pengendalian penyakit jarak pagar.
10. Pengaruh limbah biji dan buah jarak pagar terhadap sifat fisik tanah, pertumbuhan, dan hasil jarak pagar.
11. Perbaikan sifat ketahanan terhadap kekeringan melalui pendekatan molekuler (Kerja sama dengan Unud).
12. Pengembangan varietas nontoksik (jarak wangi).
13. Analisis kekerabatan plasma nutfah jarak pagar (Kerja sama dengan BB Biogen dan UMM).
14. Studi kebutuhan air pada jarak pagar (Kerja sama dengan Unsoed).
15. Evaluasi dan kajian parameter genetik sifat-sifat penting pada koleksi plasma nutfah jarak pagar (Kerja sama dengan IPB).
16. Analisa kandungan minyak (untuk biopestisida).
17. Pengembangan jarak pagar transgenik untuk ketahanan terhadap penyakit (Kerja sama dengan Unibraw).
18. Pengembangan varietas jarak pagar dengan tingkat kematangan buah yang serempak.

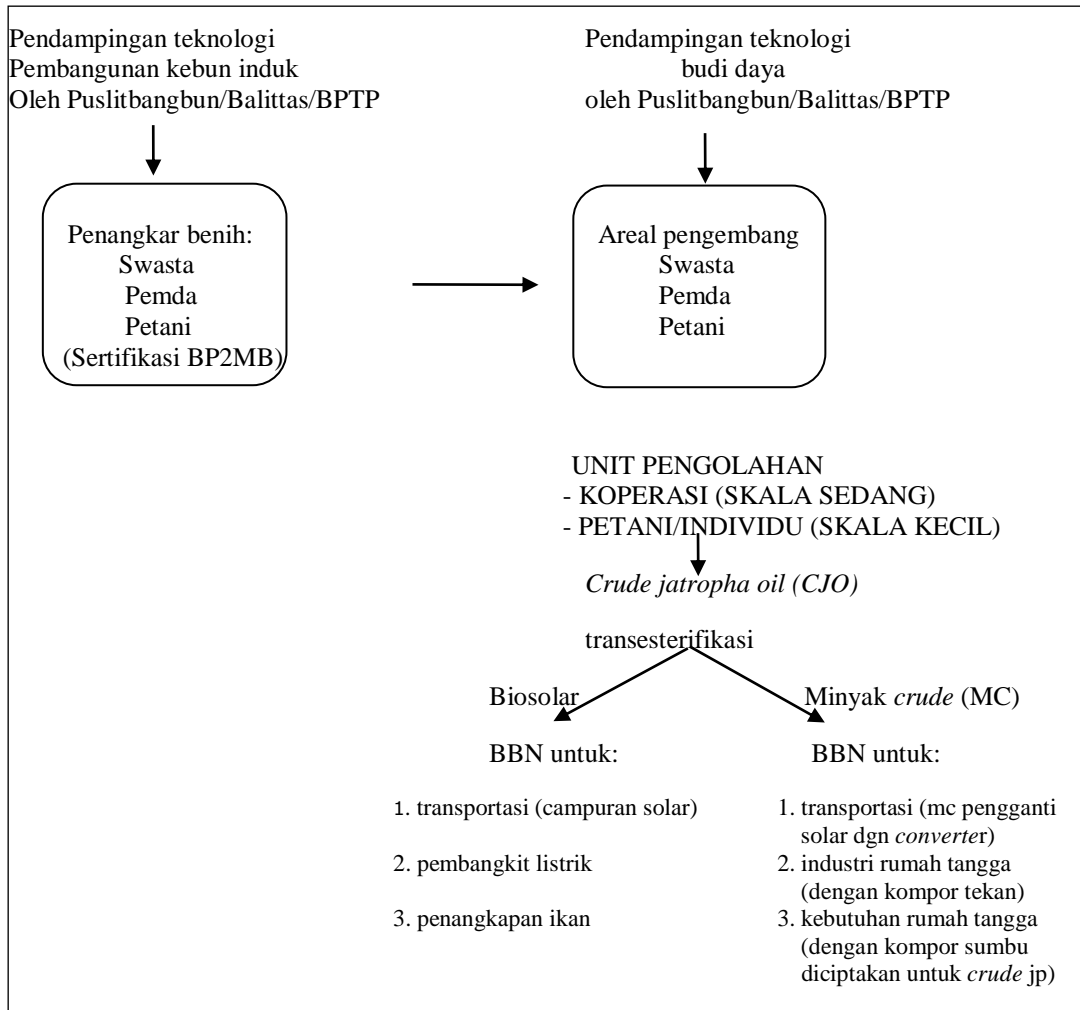
Untuk mempercepat tercapainya sasaran, khususnya perakitan varietas-varietas tahan kering, akan diusulkan pembangunan sumber daya manusia (peneliti) melalui transfer penguasaan bioteknologi dari Cina, di samping mencari peluang kerja sama dengan pihak luar seperti, Pennsylvania State (USA) maupun DAAD (German), dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Bermawie, N., S. Purwiyanti, dan D. Seswita. 2006. Petunjuk pengelolaan plasma nutfah kencur (*Kaemferia galanga* L.). Petunjuk Pelaksanaan Pengelolaan Plasma Nutfah Tanaman Perkebunan. Pusat Penelitian Perkebunan. Bogor.
- Chen-Fang and Qun-Sun, 2008. The research and development of jatropha in China. Paper presented at Kuala Lumpur Jatropha Summit, 11–13 August 2008. School of Life Sciences, Institute of Bio-energy, Sichuan University.
- Gour, V.K. 2006. Production practices including post-harvest management of *Jatropha curcas*. In Bio-

- diesel Conference Towards Energy Independence; focus on jatropha. Eds by Brahma Singh, R. Swaminathan, V. Ponraj. Rashtrapati Bhawan, New Delhi. p. 223–251.
- Hasnam, C. Syukur, S. Hartati, S. Wahyuni, D. Prano-wo, E. Susilowati, E. Purlani, dan B. Heliyanto. 2008. Pengadaan bahan tanaman jarak pagar, desa mandiri energi dan strategi penelitian di masa mendatang. Prosiding Lokakarya Nasional-III. Inovasi Teknologi Jarak Pagar untuk Mendukung Program Desa Mandiri Energi. Malang. Bayumedia Publ. Hal.
- Heller, J. 1996. Physic nut, *Jatropha curcas* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 1. Institute of Plant Genetic and Crop Plant Research, Gatersleben, Germany, 44 p.
- Kemala, S. Simulasi usaha tani jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Jurnal Penelitian Tanaman Industri 2(3):87–97.
- Swarup, R. 2006. Quality planting material and seed standards in jatropha. In Biodiesel Conference Towards Energy Independence; focus on jatropha. Eds by Brahma Singh, R. Swaminathan, V. Ponraj. Rashtrapati Bhawan, New Delhi. p. 129–135.
- Tim Nasional Pengembangan BBN. 2007. Bahan bakar nabati. Bahan bakar alternatif dari tumbuhan sebagai pengganti minyak bumi dan gas. Ed by Faizul Ishom, Didin Wahyudin, Julius Bobo, dan Roy Hendroko, Eka Tjipta Faoundation. Penebar Swadaya. Bogor. 164 hal.

Lampiran 1. Skema pengembangan dan pemanfaatan BBN jarak pagar sebagai campuran/pengganti solar dan pengganti minyak tanah



Lampiran 2. *Cluster pioneer* penghasil dan pengguna energi kebutuhan rumah tangga

Cluster	Klasifikasi	Areal (ha) pengembangan ¹	Populasi (tanaman) ²	Hasil biji ³ (kg)	Hasil <i>crude oil</i> (kg) ⁴	KK ⁵ pengguna
I	Pedesaan	5	12 500	20 000	5 000	35
II	Kecamatan	20	50 000	80 000	20 000	139
III	Kabupaten	100	250 000	400 000	100 000	694

¹ Apabila tersedia hamparan

² Tanaman pekarangan, pagar atau galengan

³ Asumsi hasil biji 4 t per ha

⁴ Asumsi rendemen alat pengolah 25%

⁵ Asumsi 1 KK membutuhkan 360 kg minyak *crude* jarak pagar per tahun, dengan kompor sumbu

DISKUSI

1. Jermia Limbongan (BPTP Papua)

Pertanyaan:

- Apakah jenis-jenis jarak pagar yang ada di Balittas masih galur apa sudah varietas.
- Apakah sudah ada varietas untuk dataran tinggi.

Jawab:

- Jarak pagar yang dikembangkan di Balittas masih berstatus IP yaitu populasi komposit, hal ini dikarenakan untuk memenuhi kebutuhan permintaan benih yang sangat mendesak. Benih

- belum melalui proses yang seharusnya dijadikan varietas. Benih yang dikembangkan masih berdasarkan *performance* atau keragaan yang ada di kebun-kebun percobaan, seperti di KP Asembagus mewakili daerah kering, di KP Muktiharjo mewakili daerah agak basah, dan di KP Pakuwon mewakili daerah beiklim basah.
- Pertumbuhan jarak pagar pada tiap ketinggian berbeda. Pada ketinggian > 1.000 m dpl. pembungaan terhambat, sedang tanaman jarak pagar yang ditanam pada ketinggian < 500 m dpl. dapat berkembang dengan rutin asal semua persyaratan tumbuh (lingkungan) terpenuhi.