

# STATUS PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KELAPA KOPYOR DI INDONESIA

Sударsono<sup>1</sup>, Ismail Maskromo<sup>2</sup>, Dini Dinarti<sup>1</sup>, Megayani S. Rahayu<sup>1</sup>, Dewi Sukma<sup>1</sup>, Yuliasti<sup>3</sup>,  
Meldy LA. Hosang<sup>2</sup>, dan Hengky Novariant<sup>2</sup>,

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor. <sup>2</sup>Balai Penelitian  
Tanaman Palma, Manado. <sup>3</sup>PATIR, BATAN, Jakarta

## ABSTRAK

Kelapa kopyor merupakan salah satu jenis kelapa eksotik yang memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga dapat membantu meningkatkan pendapatan petani dan berpotensi menjadi salah satu komoditi ekspor. Di balik potensi yang dimiliki, terdapat berbagai masalah yang terkait pengembangan kelapa kopyor yang perlu dicarikan solusinya. Sejak tahun 2000 Balai Penelitian Tanaman Palma (BalitPalma) telah melakukan beberapa penelitian pendahuluan yang meliputi, perbanyakan *in vitro* bibit kelapa kopyor, eksplorasi plasma nutfah dan identifikasi keragaman genetik plasma kelapa kopyor di beberapa sentra pertanaman di Indonesia. Hasil kerjasama BalitPalma dan Pemda Kabupaten Pati pada tahun 2007 sampai dengan 2010 telah menghasilkan pelepasan tiga varietas unggul lokal. Melalui kerjasama IPB dengan Badan Litbang Pertanian melalui BalitPalma Manado serta pemerintah daerah sentra produksi kelapa kopyor, telah dan sedang dilakukan beberapa kegiatan penelitian untuk menjawab berbagai permasalahan tersebut. Mulai tahun 2011 telah dilakukan identifikasi lanjutan potensi genetik plasma nutfah kelapa kopyor di Indonesia, peningkatan produksi buah kelapa kopyor melalui persilangan terkontrol dan identifikasi gen pengendali sifat kelapa kopyor. Kegiatan tahun 2012 meliputi: penyempurnaan teknologi dan manajemen budidaya kelapa kopyor, pengembangan teknologi produksi bibit kelapa kopyor heterozigot *True-To-Type* (T3), pengembangan teknologi produksi bibit kelapa kopyor homozigot *True-To-Type* (T3), pengembangan metode pengendalian hama utama kelapa kopyor dan peningkatan produksi kelapa kopyor dengan pollinator lebah madu. Mulai tahun 2013 juga mulai dilakukan pengembangan populasi bersegregasi kelapa kopyor dengan menggunakan tetua kelapa Dalam Mapanget sebagai donor daging buah tebal, kelapa Dalam Bali yang ukuran buahnya besar, kelapa Dalam Takome yang memiliki jumlah buah banyak dan kelapa Genjah Salak yang cepat berbuah. Selain itu juga mulai dilakukan pengembangan informasi genomik dan marka molekuler untuk mendukung pemuliaan kelapa kopyor, identifikasi keragaman genetik plasma nutfah kelapa kopyor dan pengembangan awal peta pautan karakter kelapa kopyor untuk identifikasi penanda molekuler kelapa kopyor. Kegiatan-kegiatan penelitian dan pengembangan tersebut diharapkan dapat menjawab permasalahan terkait penyediaan bahan tanaman, peningkatan produksi, terjaminnya kelestarian, optimalisasi pemanfaatan dan peningkatan keragaman plasmanutfah kelapa kopyor dalam mendukung penelitian dan pengembangan kelapa kopyor ke depan.

Kata kunci : Plasma nutfah, produksi buah kopyor, bibit kopyor *True-To-Type*, populasi bersegregasi, genomik kelapa.

## PENDAHULUAN

Kelapa kopyor adalah kelapa mutan asli Indonesia dengan endosperma (daging buah kelapa) abnormal. Endosperma kelapa mutan ini terlepas dari cangkangnya, sehingga dikenal sebagai buah kelapa kopyor. Abnormalitas endosperma tersebut ternyata mempunyai nilai

komersial yang tinggi, karena sangat disukai oleh konsumen. Keberadaan kelapa Kopyor yang unik dan asli Indonesia tersebut perlu terus dilestarikan dan dikembangkan lebih lanjut agar sumberdaya genetik asli Indonesia tersebut dapat dimanfaatkan sepenuhnya untuk kesejahteraan rakyat Indonesia.

Produksi buah kelapa kopyor dari beberapa sentra tanaman kelapa masih terbatas. Pasokan sebanyak 3.000-5.000 butir buah dari Pati, Jawa Tengah dan 300-500 butir per minggunya dari Kalianda, Lampung Selatan, belum mampu memenuhi permintaan pasar di Jakarta yang terus meningkat. Di balik potensi yang dimiliki, terdapat berbagai masalah yang terkait pengembangan kelapa kopyor yang perlu dicarikan solusinya. Mulai tahun 2000 sampai dengan 2006, telah dilakukan berbagai kegiatan penelitian pendahuluan oleh Balai Penelitian Tanaman Palma (Balit Palma, Manado) dan institusi lainnya yang terkait. Kerjasama antara Balit Palma Manado dengan pemerintah daerah Kabupaten Pati, Jawa Tengah pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2010, telah menghasilkan pelepasan varietas kelapa Genjah kopyor asal Pati, Jawa Tengah. Selanjutnya, untuk menjawab berbagai permasalahan terkait kelapa kopyor, melalui kerjasama IPB dengan Badan Litbang Pertanian serta pemerintah daerah sentra produksi kelapa kopyor, telah dan sedang dilakukan beberapa kegiatan penelitian yang berkelanjutan.

Makalah ini menyampaikan tentang kegiatan penelitian dan pengembangan terkait kelapa kopyor yang telah dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian melalui Balit Palma dan institusi lainnya sampai dengan tahun 2010, dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan dari tahun 2011 sampai 2013 melalui kerjasama IPB dan Badan Litbang Pertanian serta pemerintah daerah terkait. Selain itu juga disampaikan kegiatan yang sedang dilaksanakan pada tahun 2014, serta program penelitian yang perlu dilanjutkan lima tahun ke depan.

### **Perkembangan Penelitian Kelapa Kopyor Sampai Dengan Tahun 2010**

Kelapa kopyor merupakan salah satu di antara jenis kelapa eksotik yang mandat penelitiannya berada di Balit Palma, salah satu UPT Badan Litbang Pertanian. Beberapa penelitian pendahuluan telah dilakukan untuk mendukung pengembangan kelapa kopyor ke depan. Informasi keberadaan tanaman kelapa kopyor di berbagai daerah telah dilaporkan, dan menjadi dasar untuk program penelitian selanjutnya. Di pulau Jawa, kelapa kopyor banyak ditemukan di Provinsi Jawa Tengah (Novariant dan Miftahorrahman 2000), di daerah Tangerang, Provinsi Banten, serta di Sumenep, Provinsi Jawa Timur (Akuba *et al.*, 2002). Mahmud (2000) melaporkan bahwa kelapa kopyor juga terdapat di daerah Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan. Namun demikian informasi terkait jenis dan produksi buah kopyor dan karakteristik daging buah kopyor belum tersedia.

Penelitian terkait perbanyakan kelapa kopyor melalui kultur embrio telah dimulai sejak tahun 2000, baik oleh Balit Palma Manado maupun Penelitian terkait identifikasi keragaman morfologi dan keragaman genetik berdasarkan 5 marka SSR telah dilakukan pada populasi kelapa kopyor yang tumbuh di Kalianda, Lampung Selatan, Ciomas, Bogor, dan Sumenep, Jawa Timur (Maskromo, 2005).

BalitPalma Palma, telah melakukan sejumlah kegiatan penelitian tentang kelapa Kopyor Pati sejak tahun 2003. Kegiatan awal yang dilakukan adalah identifikasi dan karakterisasi populasi kelapa Kopyor di Kabupaten Pati, Jawa tengah. Dari sejumlah penelitian tersebut telah diidentifikasi tiga calon populasi kelapa Kopyor unggul lokal dari enam populasi yang ada di

lapangan. Pada tahun 2007, tiga calon populasi unggul lokal tersebut telah didaftarkan di Pusat Perlindungan Varietas Tanaman (PPVT) dengan nama Genjah Kopyor Kuning Pati, Genjah Kopyor Hijau Pati dan Genjah Kopyor Coklat Pati (Anonim, 2008). Melalui serangkaian kegiatan penelitian yang dilakukan sejak tahun 2005 hingga tahun 2009, akhirnya pada tahun 2010 Balit Palma Manado berhasil melepas tiga varietas unggul lokal kelapa Genjah Kopyor (Coklat, Hijau, dan Kuning) asal Pati, Jawa Tengah yang mempunyai potensi hasil buah kopyor rata-rata sekitar 40% per tandannya.

### **Kegiatan Penelitian Tahun 2011**

Pada tahun 2011 kegiatan penelitian kelapa kopyor dilaksanakan dengan sumber dana dari Badan Litbang Pertanian, melalui program KKP3T yang melibatkan peneliti dari IPB, Balit Palma Manado dan UPN Surabaya. Kegiatan penelitian yang dilakukan hanya mendapatkan dana selama satu tahun. Hasil pendahuluan yang didapatkan selama satu tahun kegiatan penelitian meliputi :

#### **1. *Penelusuran kembali potensi produksi kelapa kopyor di Lampung, Banten, Pati, Jember dan Sumenep***

Survey dilakukan terhadap populasi kelapa kopyor yang tersebar di berbagai daerah sentra produksi kelapa kopyor di Indonesia, yaitu dari Lampung Selatan (Lampung), Ciomas (Jawa Barat), Pati (Jawa Tengah), serta Sumenep dan Jember (Jawa Timur). Dari setiap lokasi yang diamati, tegakan kelapa yang teridentifikasi mampu menghasilkan buah kelapa kopyor, dicatat dan diamati berbagai karakter morfologis maupun agronomisnya. Hasil pengamatan dijadikan sebagai paspor database yang berkaitan dengan koleksi tetua kelapa kopyor *ex situ*.

#### **2. *Persilangan terkontrol untuk peningkatan hasil buah kopyor***

Kegiatan pendahuluan untuk melakukan persilangan terkontrol dilakukan di Kabupaten Pati, Jawa Tengah dan di Kebun Percobaan Kima Atas, Balit Palma Manado. Tetua untuk persilangan terkontrol dipilih induk kelapa kopyor yang memiliki persentase buah kopyor per tandan  $\geq 50\%$ . Tanaman tetua diseleksi dari 3 varietas kelapa Genjah Kopyor Pati yang telah dilepas yaitu varietas Genjah Hijau Kopyor, Genjah Kuning Kopyor dan Genjah Coklat Kopyor. Untuk tetua betina diseleksi masing-masing 5 pohon untuk setiap varietas. Sebagai induk serbuk sari digunakan serbuk sari dari tanaman kelapa kopyor hasil kultur embrio somatik (ES). Untuk masing-masing pohon betina, persilangan dilakukan pada 3 tandan bunga secara berurutan. Hasil pendahuluan dari penelitian ini, mengindikasikan adanya peningkatan produksi buah kopyor untuk masing-masing varietas kelapa dengan rata-rata 50 % buah kopyor per tandan.

#### **3. *Studi gen pengendali sifat kopyor pada kelapa melalui persilangan terkontrol***

Fokus kegiatan ini adalah mempelajari pola rasio segregasi antara buah kelapa dengan fenotipe normal dengan buah kelapa kopyor sebagai hasil hibridasi yang dilakukan. Data pola segregasi hasil persilangan antar tetua kopyor heterosigot digunakan untuk memperkirakan jumlah lokus/gen yang mengendalikan sifat kopyor pada kelapa.

Tetua kelapa kopyor heterosigot yang digunakan terdiri atas: (1) Kelapa Genjah Kopyor Pati (GKP) – sebagai tetua betina dan (2) Kelapa Dalam Kopyor Jember (DKJ) – kelapa kopyor tipe

dalam asal Jember, Jawa Timur, (3) Kelapa Dalam Kopyor Kalianda (DKK) – kelapa kopyor tipe dalam asal Kalianda, Lampung Selatan, (4) Kelapa Dalam Kopyor Pati (DKP) – kelapa kopyor tipe dalam asal Pati, dan (5) Kelapa Dalam Kopyor Sumenep (GKS) – kelapa kopyor tipe dalam asal Sumenep sebagai tetua jantan. Kegiatan penelitian untuk mempelajari gen pengendali sifat kopyor pada kelapa melalui persilangan terkontrol harus dihentikan sebelum memperoleh data yang diinginkan karena penelitian KKP3T hanya diberikan untuk satu tahun (tahun 2011).

### **Kegiatan Penelitian tahun 2012**

Dalam rangka melanjutkan kegiatan penelitian dan pengembangan kelapa kopyor, pada tahun 2012 telah diperoleh dukungan dana dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Dikti dengan program HI-LINK. Kegiatan penelitian yang dilakukan meliputi :

#### **1. Penyempurnaan teknologi budidaya kelapa kopyor**

Kegiatan penelitian dan pengembangan teknologi dan manajemen budidaya kelapa kopyor yang dilakukan meliputi: (1) Pemupukan, (2) Pembersihan dan perawatan tanaman, serta (3) Pengelolaan air di kebun kelapa kopyor (pengelolaan air dengan drainase pada saat hujan dan penyiraman pada saat kemarau). Demplot serta penelitian penyempurnaan teknologi dan manajemen budidaya kelapa kopyor dilakukan untuk mendemonstrasikan dampak positif penerapan teknologi dan manajemen budidaya yang dilakukan terhadap produktivitas tanaman kelapa kopyor.

Produktivitas tanaman kelapa kopyor secara umum ditentukan, antara lain oleh sejumlah faktor internal tanaman sebagai berikut:

- (1) Jumlah tandan bunga (manggar) yang terbentuk per tahun pada masing-masing tanaman,
- (2) Jumlah bunga betina yang terbentuk dalam setiap tandan bunga (manggar),
- (3) Tingkat keberhasilan penyerbukan dan persentase bunga betina yang berkembang menjadi buah (persentase buah jadi) dalam setiap tandan bunga,
- (4) Jumlah total buah yang dipanen dalam setiap tandan bunga, dan
- (5) Jumlah buah kelapa kopyor yang dipanen (persentase buah kopyor) dalam setiap tandan.

Selain itu proporsi pertanaman kelapa yang sedang mengalami fenomena '**nglakani**' di lapangan juga merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap produktivitas pertanaman kelapa kopyor. Tanaman kelapa yang sedang memasuki periode '**nglakani**' pada umumnya tidak membentuk tandan bunga. Jika membentuk tandan, maka bunga betinanya tidak berkembang atau jumlahnya hanya sedikit pada setiap tandan bunga yang terbentuk. Dengan demikian, pohon kelapa yang memasuki periode '**nglakani**' akan berpengaruh negatif terhadap produktivitas, karena: (1) Dampak secara umum pada populasi tanaman di lapangan - menurunkan jumlah pohon kelapa yang mampu berproduksi dan (2) Dampak secara khusus pada masing-masing tanaman - menurunkan banyaknya tandan yang terbentuk per pohon per tahun, menurunkan banyaknya bunga betina yang terbentuk dalam setiap tandan, dan menurunkan banyaknya buah total yang dipanen dalam setiap tandan tandan. Dalam kondisi demikian hasil total buah kelapa kopyor yang dipanen akan nyata menurun.

Produktivitas tanaman kelapa kopyor secara umum juga ditentukan oleh sejumlah faktor eksternal sebagai berikut:

- (1) Jarak tanam antar tanaman di lapangan dapat menyebabkan terjadinya kompetisi antar tanaman untuk nutrisi dan air serta untuk cahaya matahari. Tanaman kelapa yang ditanam dengan populasi yang terlalu padat berpotensi menurunkan produksi buah total dan buah kopyor di lapangan.
- (2) Keberadaan pohon kelapa normal di antara pohon kelapa kopyor dapat berpengaruh negatif terhadap produksi buah kopyor. Terlalu banyak pohon normal yang ada di sekitar tanaman kelapa kopyor dapat menurunkan persentase buah kopyor yang dihasilkan melalui terjadinya fenomena xenia.
- (3) Terjadinya cekaman kekeringan (kekurangan air) atau cekaman genangan (kelebihan air), dan aerasi tanah yang kurang baik, diduga berkaitan dengan terjadinya fenomena 'nglakani' yang berpengaruh negatif terhadap produksi buah total dan buah kopyor di lapangan.
- (2) Peningkatan ketersediaan hara makro dan mikro tanaman dengan pemupukan menggunakan pupuk majemuk N, P, K dan sejumlah mikro nutrisi serta melalui pemberian bahan organik (pupuk organik), diduga berpengaruh positif terhadap produksi buah total dan buah kopyor di lapangan. Dengan demikian, pengelolaan serta pemeliharaan tanaman dan kebun kelapa dengan baik diharapkan dapat membantu mengatasi sejumlah permasalahan yang berpengaruh negatif terhadap produktivitas kelapa kopyor di lapangan.

Dengan menggunakan manajemen kebun yang efektif, melalui penanaman dengan jarak tanam yang optimal, pembuatan drainase yang baik dan pengairan pada musim kemarau, diharapkan dapat memperbaiki sejumlah faktor yang berpengaruh negatif terhadap produktivitas kelapa kopyor di lapangan. Pemberian pupuk organik dan anorganik yang setara dengan hasil yang dipanen diharapkan dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman dan memperpanjang usia produktif tanamannya. Dengan manajemen kebun dan manajemen tanaman yang efektif, diharapkan dapat diperoleh sejumlah dampak positif antara lain:

- (1) Memperkecil frekuensi terjadinya fenomena 'nglakani' yang tadinya muncul dalam periode 2-3 tahun sekali menjadi 5-6 tahun sekali atau lebih panjang lagi dan bahkan tidak terjadi lagi fenomena 'nglakani' yang merugikan tersebut,
- (2) Meningkatkan jumlah tandan yang terbentuk per tanaman per tahun,
- (3) Meningkatkan jumlah bunga betina yang terbentuk dan total buah yang dipanen per tahun.

Dengan melakukan pemupukan menggunakan pupuk organik dan pupuk majemuk yang setara dengan hara yang terkuras melalui buah yang dipanen, diharapkan dapat mengatasi kendala menurunnya ketersediaan hara makro dan hara mikro sehingga memberikan dampak positif yang diharapkan, antara lain:

- (1) Memperkecil frekuensi terjadinya fenomena 'nglakani' yang tadinya muncul dalam periode 2-3 tahun sekali,
- (2) Meningkatkan jumlah tandan yang terbentuk per tanaman per tahun,
- (3) Meningkatkan jumlah bunga betina yang terbentuk dan meningkatkan persentase bunga betina yang berkembang menjadi buah dalam setiap tandan, dan jumlah total buah serta buah kopyor yang dipanen per tahun.

## **2. Pengembangan teknologi produksi bibit kelapa kopyor heterozigot True To Type (T3)**

Saat ini, di lapangan telah tersedia dua jenis bibit dan tanaman kelapa penghasil buah kopyor, yaitu:

- (1) Bibit dan tanaman kelapa kopyor heterosigot Kk, dan
- (2) Bibit dan tanaman kelapa kopyor homosigot kk hasil kultur embrio.

Bibit kelapa kopyor heterosigot Kk merupakan bibit kelapa kopyor yang diperjualbelikan oleh petani penangkar bibit kelapa kopyor pada umumnya. Tanaman kelapa kopyor heterosigot Kk merupakan tanaman kelapa kopyor yang dibudidayakan oleh petani untuk menghasilkan campuran buah kopyor dan buah normal.

Buah normal yang dipanen selanjutnya dijadikan bibit oleh petani penangkar, yang secara teoritis terdiri atas campuran antara buah kelapa normal dengan embrio sigotik homosigot KK dan buah kelapa normal dengan embrio sigotik heterosigot Kk. Karena petani tidak dapat membedakan antara buah normal homosigot KK dari buah normal heterosigot Kk, maka semua buah normal akan dikecambahkan oleh petani menjadi bibit. Dengan demikian, selain menghasilkan buah kopyor, petani yang membudidayakan kelapa kopyor heterosigot Kk akan menghasilkan bibit kelapa kopyor heterosigot yang juga diperjualbelikan.

Sebaliknya, bibit kelapa kopyor homosigot kk merupakan bibit kelapa kopyor hasil kultur embrio (*embryo rescue*). Dalam hal ini, embrio sigotik dari buah kelapa kopyor yang tidak dapat berkecambah secara alami, diisolasi dari buahnya dan ditanam secara *in vitro* sehingga berkembang menjadi bibit. Tanaman kelapa kopyor homosigot kk merupakan tanaman kelapa kopyor yang ditanam dari bibit kelapa kopyor homosigot kk.

Berdasarkan rasio pola segregasi satu lokus untuk sifat buah kopyor, dapat diprediksi bahwa penerapan teknologi persilangan terkontrol dapat meningkatkan produksi buah kelapa kopyor per tandan yang dipanen petani dan produksi benih kelapa kopyor heterosigot Kk *true-to-type*. Dengan menerapkan persilangan terkontrol, diharapkan akan meningkatkan hasil buah normal (Kk) yang akan dijadikan sebagai bibit (menjadi 50%) dan meningkatkan hasil buah kelapa kopyor yang dipanen per tandan (menjadi 50%).

Dalam skenario persilangan terkontrol menggunakan serbuk sari dari pohon induk kelapa kopyor bergenotipe kk, tidak akan dihasilkan buah normal dengan genotipe KK tetapi 100% buah normal bergenotipe Kk yang akan menghasilkan 100% bibit kelapa kopyor heterosigot Kk *true-to-type*. Selain itu, persentase buah kopyor yang dipanen per tandan juga akan meningkat. Setelah dibakukan, persilangan terkontrol juga diharapkan dapat meningkatkan persentase pembentukan buah melalui peningkatan keberhasilan penyerbukan. Namun demikian, persilangan terkontrol tidak dimaksudkan untuk meningkatkan jumlah tandan total yang terbentuk per tahun.

### **3. Pengembangan teknologi produksi bibit kelapa kopyor homozigot True To Type (T3)**

Salah satu faktor pembatas pengembangan kelapa kopyor di Indonesia adalah ketersediaan bibitnya. Bibit alami kelapa kopyor heterosigot Kk yang diperjualbelikan petani secara komersial masih mempunyai potensi masalah tercampurnya bibit kelapa normal homosigot KK dengan persentase sekitar 30%.

Di sisi lain, bibit kelapa homosigot kk yang tersedia secara komersial, harus diproduksi dengan menggunakan teknik kultur embrio sigotik. Penerapan teknologi ini tidak dapat dilakukan oleh petani lokal kelapa kopyor saat ini. Permasalahan lain terkait dengan produksi bibit hasil kultur *in vitro* adalah harganya yang sangat mahal (saat ini berkisar antara Rp. 400 ribu per bibit) dan memerlukan waktu yang relatif lama untuk penyediaannya (dua-tiga tahun). Kendala tersebut membuat penyediaan bibit kelapa kopyor homosigot kk secara besar-besaran belum dapat

memenuhi permintaan konsumen atau hanya dapat memenuhi konsumen bermodal besar saja. Petani lokal yang modalnya terbatas akan sulit mengakses bibit tersebut.

Pusat Penelitian Bioteknologi Perkebunan di Bogor saat ini merupakan institusi utama yang menjual bibit kelapa kopyor homosigot kk. Selain itu, Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur juga diketahui telah memproduksi bibit kelapa seperti ini, walaupun jumlahnya masih relatif terbatas. Balit Palma dan IPB juga mulai berusaha untuk menyediakan bibit kelapa kopyor homosigot kk hasil kultur in vitro, meskipun masih untuk kalangan terbatas.

Untuk menghasilkan bibit kelapa kopyor homosigot kk *true-to-type* perlu dibantu dengan teknologi kultur embrio sigotik yang diisolasi dari buah kelapa kopyor. Dalam konsep program Hi-Link kelapa kopyor, untuk jangka pendeknya bibit kelapa kopyor homosigot kk nantinya diperlukan sebagai sumber serbuk sari alami yang digunakan bersama polinator untuk meningkatkan produksi buah kelapa kopyor kk dan produksi buah heterosigot Kk *true-to-type* yang dipanen dari pohon induk kelapa kopyor heterosigot Kk. Dengan menggunakan tanaman kelapa kopyor homosigot kk, maka baik peningkatan jumlah buah kelapa kopyor maupun benih heterosigot *true-to-type* akan dapat dilakukan secara alamiah dengan bantuan polinator.

Dalam jangka menengah dan panjang, penggunaan bibit kelapa kopyor homosigot kk dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi buah kopyor 100% per tandannya. Bilamana memungkinkan, karena harganya yang masih mahal, petani kelapa kopyor secara bertahap diharapkan dapat mengganti populasi tanaman kelapa kopyor heterosigot Kk yang ditanam di kebunnya menjadi tanaman kelapa kopyor homosigot kk hasil kultur in vitro.

Dalam kegiatan Hi-Link, usaha untuk memproduksi bibit kelapa kopyor homosigot kk dilakukan dengan menggunakan prosedur yang telah dikembangkan oleh IPB dan Balit Palma. Bibit kelapa kopyor homosigot kk yang didapat akan disumbangkan ke petani lokal sebagai tetua donor serbuk sari dalam pengembangan bibit kelapa kopyor heterosigot Kk *true-to-type*. Dengan memproduksi bibit kelapa kopyor heterosigot Kk *true-to-type* masalah tercampurnya bibit kelapa normal homosigot KK akan dapat dihilangkan.

#### **4. Pengembangan Perangkap Hama Utama Kelapa Kopyor yang Efektif**

Penerapan teknologi pengendalian hama kelapa kopyor dilakukan dengan memasang trap/perangkap dengan umpan feromon (yang tersedia secara komersial) di areal sekitar pertanaman kelapa kopyor dengan berbagai tingkat kerusakan akibat serangan hama. Setelah model perangkap dan efektivitasnya diketahui, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan bagi petani dan pembuatan demplot di kebun kelapa kopyor. Selanjutnya, petani diharapkan akan menerapkan penggunaan perangkap untuk mengendalikan hama utama kelapa kopyor di kebunnya masing-masing.

Dalam pelaksanaan Hi-Link Kelapa Kopyor tahun 2012 telah dikembangkan tiga prototipe perangkap hama (dengan bentangan layar 180° [sayap 2], 120° [sayap 3], atau 90° [sayap 4]) yang perlu diuji keefektifannya. Dalam pengujian prototipe perangkap hama tersebut, juga dievaluasi dua jenis feromon untuk menarik hama agar masuk ke dalam perangkap, yaitu feromon dengan nama dagang Feromonas dan Rhincomonas yang disintesis oleh PPKS, Medan. Kombinasi antara prototipe perangkap dan jenis feromon yang paling efektif akan ditentukan berdasarkan jumlah serangga hama yang terperangkap ke dalam perangkap hama. Jumlah serangga yang tertangkap akan diamati setiap minggu sekali selama 12 minggu.

Dalam pelaksanaan Hi-Link Kelapa Kopyor tahun 2013 telah divalidasi keefektifan prototipe perangkap hama terpilih yang telah dikembangkan dan diuji efektifitasnya pada tahun 2012 (prototipe perangkap dengan bentangan layar 90° [sayap 4]). Dalam pengujian prototipe perangkap hama terpilih tersebut, juga dievaluasi sejumlah formulasi senyawa feromon yang digunakan untuk menarik hama agar masuk ke dalam perangkap. Kombinasi antara prototipe perangkap terpilih dan formulasi feromon yang paling efektif akan ditentukan berdasarkan jumlah serangga hama yang terperangkap ke dalam perangkap hama. Jumlah serangga yang tertangkap diamati setiap minggu sekali selama 12 minggu. Dalam pengujian keefektifan prototipe perangkap hama terpilih dan sejumlah formulasi senyawa feromon yang digunakan untuk menarik hama yang dilakukan, secara total berhasil ditangkap sekitar seribu ekor serangga Kumbang Badak (*Oryctes* sp.) dan seribu lima ratus ekor serangga Kumbang Sagu (*Rhyncophorus* sp.).

##### **5. Peningkatan produksi buah kopyor dengan integrasi budidaya polinator lebah madu**

Penerapan teknologi budidaya lebah madu berbasis kelapa kopyor sebagai polinator dilakukan dengan : (a) Budidaya lebah madu di lokasi pertanaman kelapa kopyor dan (b) Pemanfaatan lebah madu sebagai polinator dalam penyerbukan kelapa Kopyor. Dengan menerapkan budidaya lebah madu sebagai polinator diharapkan akan meningkatkan persentase keberhasilan pembentukan buah per tandan melalui proses penyerbukan yang efektif. Dampak dari hal ini adalah meningkatnya hasil buah total, hasil buah normal yang dapat dijadikan sebagai bibit, dan hasil buah kopyor per tahun yang akan dipanen oleh petani meskipun tidak terjadi peningkatan jumlah tandan yang terbentuk per tahun. Budidaya lebah madu di lokasi pertanaman kelapa kopyor tidak dimaksudkan untuk meningkatkan jumlah tandan total yang terbentuk per tahun.

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas pertanaman kelapa kopyor adalah tingkat keberhasilan penyerbukan dan persentase bunga betina yang berkembang menjadi buah dalam setiap tandan bunga. Keberhasilan penyerbukan di kelapa sangat ditentukan oleh keberadaan serangga penyerbuk (polinator) yang berkeliaran di tandan bunga tanaman kelapa, terutama pada kelapa tipe dalam.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, tandan kelapa yang banyak dikunjungi oleh serangga penyerbuk umumnya mempunyai tingkat keberhasilan penyerbukan yang tinggi, dicerminkan oleh jumlah panen buah total yang lebih banyak. Sebaliknya, meskipun mempunyai jumlah bunga betina yang banyak, tandan kelapa dengan jumlah panen buah total yang rendah umumnya mengindikasikan rendahnya tingkat keberhasilan penyerbukannya pada tandan tersebut.

Di pertanaman kelapa kopyor, juga sering dijumpai populasi lebah madu lokal (*Apis cerana*) terbang mengerumuni tandan bunga kelapa yang sedang mekar. Keberadaan lebah madu lokal ini diduga mampu meningkatkan keberhasilan penyerbukan di pertanaman kelapa, baik pada kelapa kopyor tipe genjah maupun pada kelapa kopyor tipe dalam. Keberadaan lebah madu lokal di sekitar pertanaman kelapa kopyor diharapkan dapat meningkatkan persentase bunga betina yang berkembang menjadi buah karena meningkatnya keberhasilan penyerbukan. Akibat lebih lanjut dari peningkatan persentase bunga betina yang berkembang menjadi buah dapat meningkatkan produktivitas pertanaman kelapa kopyor di lapangan.

Berdasarkan hal tersebut, usaha untuk menjamin tingkat keberhasilan polinasi yang tinggi diduga dapat dilakukan dengan mengintroduksi koloni lebah di pertanaman kelapa kopyor.



Dengan menerapkan budidaya lebah madu lokal di sekitar pertanaman kelapa kopyor, diharapkan akan dapat mengatasi permasalahan rendahnya keberhasilan polinasi sehingga meningkatkan jumlah buah kelapa total yang dipanen per tandan dan meningkatkan produktivitas kelapa kopyor di lapangan.

Meskipun lebah madu lokal berpotensi meningkatkan produksi melalui peningkatan keberhasilan polinasi, budidaya lebah di pertanaman kelapa kopyor di daerah Pati, Jawa Tengah dan Kalianda, Lampung Selatan tidak dilakukan oleh petani kelapa kopyor. Meskipun lebah madu lokal dijumpai di lapangan, tetapi belum ada yang secara khusus dibudidayakan untuk tujuan meningkatkan produktivitas kelapa kopyor.

#### 6. Kerjasama Penelitian & Pengembangan Kopyor

Dalam rangka mendukung kegiatan penelitian dan pengembangan kelapa kopyor, sejak tahun 2012 telah diinisiasi kerjasama antara IPB, Balit Palma dengan beberapa daerah sentra kelapa kopyor di Indonesia. Adapun kerjasama yang dimaksud disajikan pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Kegiatan kerjasama penelitian dan pengembangan kelapa kopyor

No.	Topik Kerjasama	Nomer MOU	Pihak yang terlibat
1.	Pengembangan Kelapa Eksotik di Provinsi Banten	525/635/Hutbun.3/VI/2012	Dishutbun Banten
		934.1/KL.410/I.12.10/6/2012	BPTP Banten
		15/IT3.1/KS/2012, 12 Juni 2012	Balit Palma Manado
		2248/KL.420/I.106/12	Faperta, IPB Bogor
2.	Penelitian dan Pengembangan Kelapa Kopyor di Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung	525/12.12/III.13/A/2012	Disbun Lamsel
		145 /IT3/DN/2012	Faperta, IPB Bogor
		4569/KL.410/1.4/12/2012	Balit Palma Manado
3.	Penelitian dan Pengembangan Kelapa Kopyor di Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah	91/IT3.1/DN/2012	Dishutbun Pati
		4150/KL.410/I.4.1/11/12	Faperta, IPB Bogor Balit Palma Manado

#### Kegiatan Penelitian pada tahun 2013-2014

Dalam rangka melanjutkan kegiatan penelitian dan pengembangan kelapa kopyor, terutama dari sisi pemuliaan tanaman dan perakitan kultivar unggul baru, mulai tahun 2013 telah diperoleh dukungan dana dari Kementerian Pertanian melalui program KKP3N. Kegiatan penelitian yang dilakukan meliputi:

##### 1. Penyiapan *Breeding Population* untuk pengembangan kelapa kopyor unggul baru

Peningkatan *genetic base* kelapa kopyor akan memperbesar keragaman genetik tanaman kelapa eksotik ini sehingga ke depannya akan dapat diekstrak sejumlah varietas baru yang mempunyai sifat lebih unggul dibandingkan dengan yang ada saat ini dan tetap berbuah kopyor. Hampir semua aksesori kelapa kopyor yang ada saat ini masih merupakan mutan alami dan belum mengalami sentuhan pemuliaan tanaman sama sekali.

Untuk mencapai tujuan tersebut, sebagai tetua jantan dapat digunakan sejumlah varietas kelapa yang diketahui mempunyai sifat-sifat unggul tertentu seperti: mempunyai daging buah yang tebal (kelapa Dalam Mapanget – DMT), mempunyai ukuran buah yang besar (kelapa Dalam Bali – DBI), mempunyai jumlah buah per tandan yang banyak (kelapa Dalam Takome – TME), dan

mempunyai umur berbuah pertama yang pendek/sangat genjah (kelapa Genjah Salak – GSK). Kelapa Genjah Salak diketahui sudah mampu berbuah hanya dalam waktu 2-3 tahun.

Dalam KKP3N ini, sejumlah persilangan antara kelapa kopyor heterosigot Kk (GKP) dengan kelapa normal unggul (DMT, DBI, TME dan GSK) akan dilakukan. Tujuan persilangan yang dilakukan adalah mengembangkan *breeding population* yang mempunyai keragaman genetik tinggi sebagai populasi dasar bagi pengembangan kelapa kopyor unggul masa depan.

## **2. Genomik dan marka molekuler untuk mendukung pemuliaan kelapa kopyor**

Perkembangan riset biologi molekuler saat ini sudah sedemikian berkembang sehingga dapat dimanfaatkan untuk mendukung berbagai penelitian tanaman yang bersifat praktis. Namun demikian, untuk tanaman-tanaman asli Indonesia, perkembangan penelitian biomolekuler relatif masih tertinggal. Mengingat negara maju relatif tidak akan menaruh perhatian terhadap tanaman asli Indonesia tersebut maka tanggungjawab tersebut seharusnya diambil alih oleh peneliti dari perguruan tinggi dan lembaga penelitian dari Indonesia sendiri.

Karena kelapa kopyor merupakan kelapa eksotik sekaligus komoditas potensial asli Indonesia maka akan sangat strategis jika data terkait hasil penelitian genomik dan molekuler dapat dilakukan oleh peneliti dari Indonesia. Data genomik dan molekuler yang diharapkan adalah data sequence total atau partial dari genom tanamannya serta data total atau partial RNA sebagai representasi genom yang terekspresi di dalam sel atau jaringan tanaman. Informasi partial atau total genom dan partial atau total RNA sequences dapat digunakan salah satunya untuk menghasilkan marker molekuler seperti marker SSR (*simple sequence repeat*) dan marker SNAP (*single nucleotide amplified polymorphism*). Selain itu, data genomik dan molekuler juga dapat digunakan untuk mempelajari fungsi dan peranan gen yang ada di dalam genom tanaman.

Berbagai data genomik dan molekuler diyakini mampu membantu percepatan pencapaian program pemuliaan tanaman, termasuk tanaman kelapa kopyor. Oleh karenanya data genomik dan molekuler kelapa kopyor sangat perlu untuk mulai diakumulasikan. Penelitian KKP3N yang diusulkan mencoba menginisiasi pengumpulan data genomik dan molekuler tanaman kelapa kopyor yang merupakan kelapa eksotik asli Indonesia. Dari data genomik dan molekuler yang dihasilkan dapat diekstrak marker molekuler SSR dan SNAP yang berperan penting dalam mendukung kegiatan pemuliaan tanaman.

Saat ini sejumlah marker SSR dan marker SNAP telah berhasil diperoleh dari kegiatan penelitian sebelumnya. Data awal (preliminary data) penggunaan marker SSR dan SNAP telah dihasilkan, namun demikian penelitian lebih lanjut masih sangat diperlukan. Pengumpulan data hasil analisis marker molekuler dengan menggunakan primer-primer yang telah tersedia akan difokuskan untuk mendukung pendaftaran varietas kelapa kopyor unggul lokal dan varietas kelapa kopyor unggul baru hasil pemuliaan. Dalam usulan proposal KKP3N Kelapa Kopyor ini, analisis molekuler akan dilakukan terhadap sejumlah aksesori kelapa kopyor lokal yang berpotensi untuk didaftarkan atau diusulkan untuk mendapatkan PVT. Selain itu, analisis molekuler akan dilakukan pada populasi tetua yang digunakan dalam kegiatan hibridisasi dan pada populasi progeni turunan dari berbagai kegiatan hibridisasi yang dilakukan.

## **3. Karakterisasi plasma nutfah kelapa kopyor**

Informasi keberadaan plasma nutfah kelapa kopyor yang tersebar di beberapa sentra di Indonesia ditindaklanjuti dengan karakterisasi melalui analisis keragaman genetik plasma nutfah

kelapa kopyor menggunakan marka SSR dan SNP. Sebanyak masing-masing 15 sampel tanaman untuk kelapa kopyor tipe Dalam dan 10 sampel tanaman kelapa kopyor tipe Genjah di amplifikasi dengan 25 primer SSR dan 15 primer SNP. Hasil analisis dari kegiatan ini belum dapat dilaporkan.

#### **4. Pengembangan peta pautan kelapa kopyor untuk identifikasi marka spesifik sifat kopyor**

Penelitian terkait pengembangan peta pautan kelapa kopyor untuk identifikasi marka spesifik sifat kopyor, dilakukan dengan memanfaatkan populasi pseudo testcross kelapa kopyor hibrida alami asal Pati, Jawa Tengah dan populasi F2 yang merupakan hasil selfing F1 silangan Genjah Kuning Nias (GKN) dan kelapa Dalam kopyor hasil kultir embryo. Masing-masing populasi tersebut diamplifikasi menggunakan 25 primer SSR dan 15 primer SNP.

### **Rencana kegiatan penelitian tahun 2015 – 2020**

Rencana kegiatan tahun 2015-2020 pada prinsipnya diupayakan untuk melanjutkan kegiatan yang telah diinisiasi sebelumnya dan mengevaluasi bahan tanaman yang telah dihasilkan sejak tahun 2011-2014. Kegiatan tahun 2015-2020 juga direncanakan dalam rangka melanjutkan kegiatan pemuliaan tanaman dan perakitan kultivar unggul baru yang telah diinisiasi melalui program KKP3N. Kegiatan penelitian yang rencananya akan dilakukan meliputi:

#### **1. Evaluasi bibit kelapa kopyor *True To Type* (Kk or kk)**

Bibit kelapa kopyor *True To Type* yang diperoleh dari hasil persilangan yang dilakukan pada tahun 2013 dan 2014 akan dievaluasi tanamannya mulai tahap bibit sampai tanaman berproduksi. Bibit yang telah siap tanam akan ditanam di kebun percobaan IPB, Jonggol, Bogor. Kebenaran bibit kelapa kopyor *True To Type* akan dibuktikan dengan mengamati ada atau tidaknya buah kopyor saat tanaman telah berproduksi.

#### **2. Evaluasi tanaman hasil silangan *Alelisme***

Seperti halnya pada bibit kelapa kopyor *True To Type*, evaluasi tanaman hasil silangan alelisme akan dievaluasi pada saat tanaman mulai berproduksi. Tanaman yang merupakan hasil persilangan kelapa Genjah kopyor Pati dengan kelapa kopyor Asal Lampung, Sumenep, Jember dan Pati, akan diamati ketegaran hibridanya terutama terkait produksi buah kopyor dan karakter daging buah kopyornya.

#### **3. Evaluasi kegiatan perbaikan teknologi budiaya, metode pengendalian hama dan peningkatan produksi buah kopyor**

Kegiatan-kegiatan yang telah dimulai pada tahun 2013 dan 2014 meliputi perbaikan teknologi budiaya, metode pengendalian hama dan peningkatan produksi buah kopyor, akan terus dievaluasi pada tahun 2015 dan 2016 untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang telah diberikan.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan penelitian kelapa kopyor yang telah dimulai pada tahun 2000 dan terus berlanjut hingga saat ini telah diuraikan. Berbagai kegiatan penelitian dan pengembangan tersebut diharapkan dapat menjawab permasalahan terkait penyediaan bahan tanaman, peningkatan produksi, terjaminnya kelestarian, optimalisasi pemanfaatan dan peningkatan keragaman plasma

nutfah kelapa kopyor guna mendukung penelitian dan pengembangan kelapa kopyor di masa yang akan datang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akuba H.R., N. Mashud, dan Miftahorracman, 2002, Identifikasi plasmanutfah kelapa potensial di Jawa Timur. Laporan Hasil Penelitian Balitka Manado. Belum dipublikasikan
- Anonim, 2008. Berita Resmi PVT. Pendaftaran Varietas Lokal. Kelapa Kopyor Genjah Pati. <http://ppvt.setjen.deptan.go.id/ppvtnew/index.php?download> 12 Pebruari 2008.
- Mahmud Z. 2000. Petunjuk teknis budidaya kelapa kopyor. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Dirjen Perkebunan. Jakarta
- Maskromo I , 2005. Kemiripan genetik populasi kelapa berbuah kopyor berdasarkan karakter morfologi dan penanda DNA SSRs (*Simple Sequence Repeats*) [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Novarianto, H dan Miftahorrachman. 2000. Koleksi dan konservasi jenis-jenis kelapa unik. Makalah poster dalam Simposium Pengelolaan Plasma nutfah dan Pemuliaan Bandung 22-23 September. Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia.
- Sudarsono. H. Novarianto, Sukendah dan I. Maskromo. 2011. Peningkatan Persentase Buah Kopyor (75%) melalui Pemuliaan Tanaman dan Deteksi Dini Bibit Kelapa Kopyor dengan Marka Molekuler. Proposal Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T) Badan Litbang Pertanian. Tahun 2011. IPB. Bogor.
- Sudarsono, Sudrajat. H. Novarianto. MLA. Hosang. D. Dinarti. MS. Rahayu. I. Maskromo. 2012. Produksi Bibit Kopyor *True To Type* dengan Persilangan Terkontrol Dan Peningkatan Produksi Buah Kopyor dengan *Pollinator* Lebah Madu. Proposal *tahun pertama* Program Hi-Link. Dikti. 2012.
- Sudarsono, H. Novarianto, MLA. Hosang, D. Dinarti, D. Sukma, Yuliasti. I. Maskromo. 2013. Pendekatan Genomik dan Molekuler untuk Pengembangan Kultivar Unggul Kelapa Kopyor Asal Indonesia dan Penyediaan Bibit dan Pengendalian Hamanya. Proposal *tahun pertama* Kerjasama Kemitraan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nasional Tahun 2013.
- Sudarsono, Sudrajat. H. Novarianto. MLA. Hosang. D. Dinarti. MS. Rahayu. I. Maskromo. 2013. Produksi Bibit Kopyor *True To Type* dengan Persilangan Terkontrol Dan Peningkatan Produksi Buah Kopyor dengan *Pollinator* Lebah Madu. Proposal *tahun kedua* Program Hi-Link. Dikti. 2013.
- Sudarsono, H. Novarianto, MLA. Hosang, D. Dinarti, D. Sukma, Yuliasti. I. Maskromo. 2014. Pendekatan Genomik dan Molekuler untuk Pengembangan Kultivar Unggul Kelapa Kopyor Asal Indonesia dan Penyediaan Bibit dan Pengendalian Hamanya. Proposal *tahun kedua* Kerjasama Kemitraan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nasional Tahun 2014.
- Sudarsono, Sudrajat. H. Novarianto. MLA. Hosang. D. Dinarti. MS. Rahayu. I. Maskromo. 2014. Produksi Bibit Kopyor *True To Type* dengan Persilangan Terkontrol Dan Peningkatan Produksi Buah Kopyor dengan *Pollinator* Lebah Madu. Proposal *tahun ketiga* Program Hi-Link. Dikti. 2014.