



**Alamat Redaksi:**

Jalan Tentara Pelajar No.1, Bogor 16111.  
Telp. (0251) 8313083.  
Faks. (0251)8 336194. email: [criec@indo.net.id](mailto:criec@indo.net.id)  
<http://perkebunan.litbang.deptan.go.id>  
Dana: APBN 2014 DIPA Puslitbang Perkebunan  
Design: Zainal Mahmud

## Info BBN

### Potensi Minyak Biji Teh sebagai Bahan Bakar Nabati

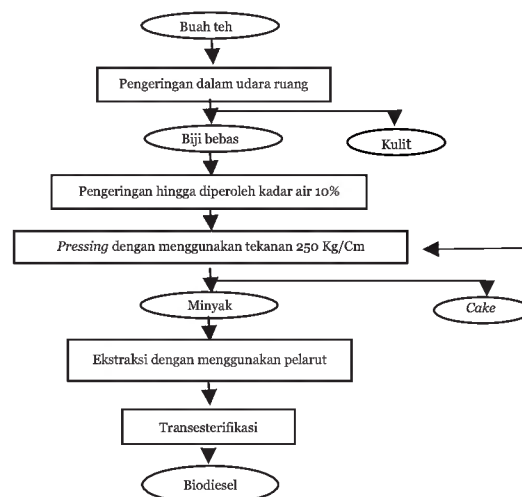
Salah satu bahan bakar nabati yang telah dikembangkan adalah biodiesel, yang memiliki karakteristik mendekati bahan bakar yang berasal dari minyak bumi. Selain itu juga mempunyai kelebihan terutama efek yang ditimbulkan terhadap lingkungan di antaranya rendah emisi bahan pencemar, *bio-degradable* dan tidak beracun serta terjaminnya produktivitas sepanjang waktu karena bahan baku utamanya bersifat dapat diperbaharui.

Teh merupakan salah satu komoditas perkebunan Indonesia yang pemanfaatannya hingga saat ini masih terbatas pada bagian akar, batang dan daun sedangkan bagian buahnya selama ini belum dimanfaatkan secara optimal hanya sebagian kecil digunakan untuk pembibitan, padahal di dalam buah teh ini terdapat biji teh yang memiliki potensi besar sebagai bahan bakar nabati. Buah teh berukuran diameter berkisar 1-5 cm, biasanya berwarna hijau zaitun dengan kulit tempurung yang tebal dan keras. Sedangkan biji teh berwarna cokelat tua seperti yang terlihat pada Gambar 1.

Luas areal penanaman teh pada tahun 2013 sebesar 125.373 hektar dimana setiap hektar memiliki 10.000 - 14.000 batang dan dalam satu batang dapat menghasilkan buah dan biji teh sebanyak 8 - 12 kg/tahun (Ditjenbun Pertanian, 2013).

Memang tidak semua tanaman teh dapat diambil bijinya dikarenakan tanaman teh yang dipetik pucuknya tidak mampu menghasilkan biji. Biji teh dapat diperoleh dari kebun plasma nutfah dan dari perkebunan teh rakyat yang tanamannya ku-

rang dipelihara (pemangkasan dan pemetikan tidak dilakukan dengan baik) sehingga tanaman teh tetap menghasilkan biji. Pemanfaatan biji teh sebagai bahan baku untuk biodiesel dianggap sebagai alternatif solusi untuk mencukupi kebutuhan konsumsi energi dunia yang semakin meningkat selain untuk memanfaatkan biji teh yang selama ini tidak digunakan. Biji teh memberikan beberapa keuntungan di antaranya: potensi produksi yang besar dalam jangka waktu panjang, sistem budidaya yang mudah, dan tidak bersinggungan dengan ketahanan pangan.



Gambar 2. Proses produksi biodiesel dari minyak biji teh

Proses produksi biodiesel umumnya melalui proses ekstraksi, pemurnian dan transesterifikasi minyak menjadi biodiesel yang tersaji pada Gambar 2. Prasetyo *et al.* (2011) telah melakukan ekstraksi untuk menghasilkan minyak biji teh dengan memvariasikan suhu pemanggangan biji teh dimana hasil rendemen minyak biji teh tertinggi diperoleh pada suhu pemanggangan  $\geq 95^{\circ}\text{C}$  dengan frekuensi pengepresan  $\geq 14$  kali berkisar 65,38 - 73,23%. Hal ini disebabkan suhu pemanggangan yang tinggi mampu membuka pori-pori matriks *inert* sehingga memudahkan minyak untuk berdifusi keluar.

Konversi biodiesel yang dihasilkan Saputera (2012) dari 50 g minyak biji teh dan 10 g metanol sebesar 40 mL. Biodiesel yang dihasilkan memiliki bilangan asam 0,554 mg KOH-g, berat jenis 0,888 kg/L, titik nyala (*flash point*) sebesar  $87^{\circ}\text{C}$ , angka penyabunan sebesar 191,49 dan nilai kadar ester alkil sebesar 97,32%. Hasil uji tersebut telah memenuhi syarat SNI 8017 : 2014, hanya saja nilai titik nyala yang dihasilkan masih di bawah syarat mutu SNI (minimal  $100^{\circ}\text{C}$ ). Penyebabnya bisa dipengaruhi oleh beberapa kemungkinan diantaranya masih terdapat zat pengotor lainnya yang belum terpisahkan sempurna. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian lebih mendalam sehingga menghasilkan biodiesel yang memenuhi persyaratan mutu tertentu. (Tajul Iftah dan Dewi Nur Rokhmah/ Peneliti Balittri).



Sumber : (Prasetyo *et al.*, 2011)

Gambar 1. Biji teh dalam buah teh (a) muda dan (b) tua

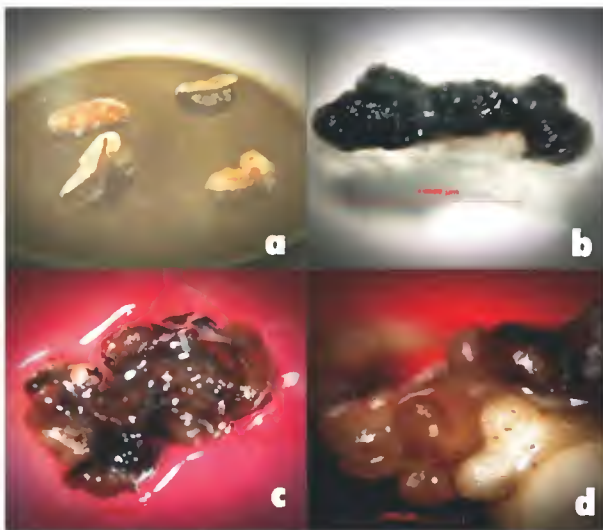
### Editorial

Penelitian potensi energi terbarukan dari tanaman perkebunan membuka peluang pengembangan sumber bahan bakar baru. Tanaman teh selain menghasilkan daun yang bermanfaat sebagai bahan minuman juga menghasilkan biji. Pada edisi ini diuraikan tentang potensi biji teh sebagai sumber bahan bakar nabati. Artikel lain membahas tentang percobaan perbanyak jambu mete melalui kultur jaringan, dengan menggunakan berbagai sumber eksplan sebagai bahan induksi kalus embriogenik. Selain itu juga diuraikan tentang produksi rimpang temu hitam melalui kultur *in vitro*.

Redaksi

### Penggunaan Beberapa Jenis Eksplan pada Percobaan Induksi Kalus Embriogenik Jambu Mete

Perbanyakan jambu mete secara vegetatif umumnya dengan *grafting*, teknik konvensional ini memiliki keterbatasan pada jumlah bibit yang dihasilkan. Perbanyakan secara vegetatif lainnya diarahkan untuk dilakukan melalui kultur *in vitro*. Melalui kultur jaringan diharapkan dapat membantu meningkatkan jumlah bibit yang dihasilkan dengan keunggulan yang sama dengan induknya secara genetik, sehat, dan seragam. Apalagi bila arah regenerasinya melalui jalur embriogenesis somatik maka bibit yang dihasilkan selain memiliki sifat klonal sesuai induknya juga dapat diperbanyak secara cepat dan jumlahnya tidak terbatas. Permasalahan awal yang dihadapi pada perbanyakan jambu mete secara *in vitro* adalah akumulasi fenol yang tinggi karena tanaman ini merupakan tanaman tahunan berkayu. Akumulasi fenol diatasi dengan memberikan bahan penyerap fenol seperti arang aktif maupun PVP. Sub kultur berulang perlu dilakukan juga untuk mengurangi fenol. Tantangan selanjutnya dialami pada tahapan regenerasi. Formulasi media yang tepat diharapkan dapat mengatasi permasalahan di kultur hingga aklimatisasi.



Gambar 1. Penampilan nuselus jambu mete yang diduga mengarah ke pembentukan embrio somatik: (a) kalus embriogenik yang terbentuk dari nuselus masih melekat di kulit biji; (b) kalus embriogenik yang telah terlepas; (c) embrio globular terbentuk; (d) menuju fase hati

Sumber eksplan yang telah digunakan pada penelitian kultur *in vitro* jambu mete antara lain embrio zigotik muda dan nuselus yang ditanam pada media MS dengan kombinasi 2,4-D dan GA<sub>3</sub> (Gogate dan Nadgauda, 2003). Eksplan asal embrio zigotik muda berkembang hingga tahap pembentukan planlet. Laporan keberhasilan dengan menggunakan eksplan nuselus masih terbatas. Eksplan asal nuselus berkembang hingga tahap torpedo. Regenerasinya masih rendah. Tahap plantlet yang berhasil terbentuk dari eksplan asal nuselus jambu mete sejauh ini baru sedikit informasi yang telah dilaporkan (Martin, 2003).

Penelitian kultur jaringan jambu mete lainnya dilakukan dengan menggunakan daun dan mahkota bunga sebagai sumber eksplan. Eksplan yang digunakan ternyata juga memiliki kemampuan untuk menghasilkan kalus pada media MS dengan kombinasi 2,4-D, pikloram dan BA. Kalus yang terbentuk berwarna coklat kehitaman karena oksidasi fenol (Ajjijah *et al.*, 2011).

Kesulitan induksi kalus awalnya ditandai dari waktu yang diperlukan untuk menginisiasi kalus (rata-rata lebih dari 1 bulan setelah tanam). Pembentukan atau inisiasi kalus yang diamati memerlukan waktu yang cukup lama. Eksplan daun misalnya memerlukan waktu 3 - 4 bulan setelah tanam sedangkan eksplan dari jaringan nuselus memerlukan waktu 1 bulan kemudian.

Tahapan regenerasi kultur jaringan dapat melalui jalur organogenesis (pembentukan tunas dari jaringan meristem) maupun embriogenesis somatik (menumbuhkan embrio dari sel somatik cirinya mempunyai struktur bipolar), baik secara langsung maupun tak langsung melalui tahap kalus. Jalur organogenesis dimulai dengan pembelahan sekelompok kecil sel membentuk globuler dan berkembang menjadi primordia pucuk atau akar. Sedangkan jalur embriogenesis somatik melalui tahap globular, hati, torpedo, kotiledon, kecambah dan pendewasaan menjadi planlet siap aklimatisasi.

#### Pengujian sumber eksplan

Sumber eksplan yang digunakan pada kultur *in vitro* jambu mete berasal dari daun dan nuselus. Eksplan daun tersedia sepanjang waktu. Sedangkan eksplan nuselus hanya didapatkan saat musim buah antara bulan Juni hingga Agustus saja.

Permasalahan pada penggunaan eksplan daun pada jambu mete adalah kadar fenol yang cukup tinggi. Hal ini terlihat dari tampilan eksplan yang menghitam setelah 3 minggu setelah tanam (MST). Kalus dari eksplan daun terbentuk cukup lama (12 MST) dan persentasenya kurang dari 30%. Kalus asal daun tidak mengalami perkembangan lanjut. Untuk eksplan dari jaringan nuselus menunjukkan bahwa kemampuan eksplan untuk membentuk kalus lebih baik (responsif) dibandingkan dengan eksplan daun. Kalus asal eksplan nuselus terbentuk pada media MS + 2,4-D dengan kombinasi BA dan GA<sub>3</sub> dengan persentase 45% setelah 6 MST. Kalus embriogenik mampu diinduksi dan telah mencapai fase hati (Gambar 1). Dari tahapan yang teramati dapat dipastikan arah regenerasinya melalui jalur embriogenesis somatik.

Dari respon yang terlihat dari kedua sumber eksplan tersebut maka sebaiknya untuk perbanyakan *in vitro* jambu mete menggunakan jaringan nuselus sebagai sumber eksplan. Penelitian selanjutnya diharapkan mampu mencapai pembentukan terpedo hingga kotiledon lalu kecambah. (Nurya Umiyati dan Rr. Sri Hartati/Peneliti Puslitbangbun)

## Produksi Rimpang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa*) Melalui Kultur *In Vitro*

Temu hitam secara tradisional digunakan sebagai obat cacung, kudis, pelangsing badan, serta reumatik, juga lazim digunakan untuk melancarkan ASI dan keluarnya darah nifas. Temu hitam merupakan terna tahunan dengan tinggi dapat mencapai 2 m. Tanaman ini mudah dikenali dengan melihat warna pertulangan daun yang cokelat tua membujur dari atas ke pangkal daun; serta dari warna rimpangnya yang berwarna putih dan diikuti warna gelap melingkar pada bagian luar rimpang. Rimpang memiliki aroma yang khas dengan bau yang agak menyengat. Selain bagian rimpang, daun temu hitam juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pengobatan karena kandungan minyak esensialnya yang cukup tinggi.

Budidaya tanaman temu hitam secara konvensional umumnya menggunakan rimpang, yang biasanya dalam satu benih rimpang (30 g) harus mengandung 2 - 3 mata tunas, dengan jumlah tunas tersebut menghasilkan 20 tunas dalam 9 bulan. Sementara pada perbanyakan kultur jaringan

*majemuk*. Kombinasi media pupuk majemuk + BAP 4,5 ppm mampu menghasilkan jumlah tunas terbanyak yaitu 4,5 tunas per 3 bulan, akan tetapi penampilan tunas terlihat vitrifikasi (kandungan klorofil rendah). Diduga, pupuk majemuk belum mampu menggantikan unsur hara makro pada kultur *in vitro*.



Gambar 1. Rimpang temu hitam hasil *in vitro* generasi pertama Kiri : rimpang hasil perlakuan kontrol (media MS) penuh Tengah : rimpang hasil 1/2 MS + pupuk majemuk Kanan : rimpang hasil perlakuan pupuk majemuk + Benzil Adenin 0 mg/l

Tabel 1. Komponen pertumbuhan tunas temu hitam hasil kultur *in vitro* di lapang umur 5 bulan setelah tanam

Perlakuan	Panjang rimpang	Lebar rimpang	Tinggi rimpang	Jumlah propagul	Jumlah rimpang induk	Bobot rimpang (g)
MS + BA 0,0 ppm	4,01 a	2,68 ab	3,25 a	3,58 a	1,36 a	160a(12,23)
MS + BA 1,5 ppm	3,74 a	2,12 ab	2,94 a	2,59 a	1,36 a	160a(12,64)
MS + BA 3,0 ppm	4,74 a	3,39 a	3,76 a	4,58 a	1,73 a	300a(17,32)
MS + BA 4,5 ppm	3,93 a	1,92 b	3,51 a	3,53 a	1,56 a	215a(13,67)
1/2 MS + BA 0,0 ppm	-	-	-	-	-	-
1/2 MS + BA 1,5 ppm	4,40 a	2,40 ab	3,52 a	3,83 a	1,65 a	175a (12,73)
1/2 MS + BA 3,0 ppm	-	-	-	-	-	-
1/2 MS + BA 4,5 ppm	4,24 a	2,74 ab	3,77 a	4,52 a	1,41 a	290a (16,9)
Pupuk majemuk + BA 0,0 ppm	4,89 a	3,38 a	3,97 a	4,51 a	1,73 a	335a (18,26)
Pupuk majemuk + BA 1,5 ppm	4,06 a	2,35 ab	3,48 a	3,32 a	1,48 a	185a (13,57)
Pupuk majemuk + BA 3,0 ppm	4,30 a	2,04 ab	2,91 a	3,46 a	1,41 a	130 a (11,4)
Pupuk majemuk + BA 4,5 ppm	3,83 a	2,73 ab	3,67 a	3,31 a	1 a	170a (13,03)
KK (%)	17,88	20,10	15,55	21,12	21,93	28,86

Keterangan : Angka dalam kurung adalah bobot rimpang setelah transformasi  $\sqrt{x}$

menghasilkan 3 - 4 tunas dari satu mata tunas dalam 3 bulan, dan dalam waktu 9 bulan dengan 3 kali periode kultur dapat dihasilkan 24 - 33 mata tunas (kelipatan dari jumlah awal). Perbanyakan menggunakan teknik kultur jaringan dapat mempercepat produksi benih karena dari satu mata tunas dapat dikultur secara massal menghasilkan benih yang seragam dan memungkinkan tanaman terbebas dari patogen dan virus.

Perbanyakan dengan kultur jaringan telah berhasil dilakukan pada jahe, temu lawak, kunyit dengan menggunakan media dasar Murashige dan Skoog yang diperkaya dengan unsur hara makro - mikro, zat pengatur tumbuh, vitamin dan unsur pematid. Biaya bahan dasar yang mahal di dalam perbanyakan dengan teknik *in vitro* masih menjadi kendala, sehingga perlu diupayakan efisiensi penggunaan bahan agar teknik ini dapat digunakan secara luas. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memodifikasi komposisi media dasar dengan menggunakan pupuk majemuk sebagai bahan pengganti unsur hara makro.

Dari hasil penelitian terdahulu, perbanyakan tanaman temu hitam dengan kultur *in vitro*, menggunakan media Murashige (MS) diperkaya BAP 5,0 ppm menghasilkan 4 - 5 tunas. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian mensubstitusi unsur hara dengan pupuk majemuk dan menurunkan kandungan BAP di antara 0 - 4 ppm. Dari hasil tersebut terlihat bahwa plantlet asal media Murashige dan Skoog (penuh) pertumbuhannya jauh lebih baik dibandingkan dengan pengurangan unsur hara menjadi 1/2 MS + pupuk

### Pertumbuhan dan produksi temu hitam

Tanaman hasil kultur *in vitro* ini, kandungan klorofil pada daunnya rendah, dan berdampak pada aklimatisasi. Dibutuhkan tiga periode senescens (gugur daun) daun muda, hingga plantlet akhirnya dapat tumbuh normal. Komponen pertumbuhan tidak terdapat perbedaan pada perlakuan dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Dengan demikian teknik ini dapat dimanfaatkan untuk perbanyakan rimpang secara massal. Teknik 1/2 MS + pupuk majemuk lebih murah dibandingkan dengan kultur *in vitro* menggunakan MS penuh (N. Nova Kristina/Peneliti Balittrro)

#### Pelindung

Dr. Ir. Muhammad Syakir, MS  
(Kepala Puslitbang Perkebunan)

#### Penanggung Jawab

Dr. Syafaruddin

#### Pemimpin Redaksi

Dr. Nurliani Bermawie

#### Anggota

Prof. Dr. Bambang Prastowo  
Dr. Rr. Sri Hartati  
Dr. Rita Harni

#### Redaksi Pelaksana

Dr. Iwa Mara Trisawa  
Dr. Suci Wulandari  
Elfiansyah Damanik

## Strategi Pengembangan Teknologi Balitbangtan melalui *Public-Private Partnership*

“Strategi pengembangan teknologi Balitbangtan yang baik, sudah seharusnya dilakukan melalui kerja sama yang erat antara pemerintah, swasta, dan masyarakat (*public-private partnership*)”. Demikian disampaikan oleh Sekretaris Balitbangtan, Dr. Ir. Agung Hendriadi, M.Eng. saat membuka acara Temu Bisnis Balitbangtan dengan Dunia Usaha pada tanggal 22 Desember 2014, di Balitbangtan Jakarta.



Gambar 1. Pembukaan temu Bisnis Badan Litbang Pertanian dengan Dunia Usaha

Temu bisnis dengan tema “Teknologi Perkebunan Badan Litbang Pertanian Mendukung Pertanian Bioindustri” ini dihadiri oleh sekitar 54 orang peserta berasal dari instansi-instansi yang terkait dengan Balitbangtan, kalangan pembuat



Gambar 2. Pelaksanaan kegiatan temu Bisnis Badan Litbang Pertanian dengan Dunia Usaha

kebijakan dari Kementerian Pertanian, peneliti, pengusaha, assosiasi perkebunan, swasta serta pemerhati tanaman perkebunan. Dalam pertemuan yang digagas oleh BPATP



Gambar 3. Penyampaian Teknologi Unggulan yang Berpotensi untuk dikerjasamakan

(Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian) Balitbangtan ini terjadi dialog yang konstruktif antara pengguna inovasi dan penghasil inovasi, serta dapat memetakan kebutuhan pasar terhadap teknologi Balitbangtan dari berbagai informasi *trend* dan preferensi dunia usaha. Sehingga penyediaan teknologi Balitbangtan akan lebih berorientasi pada kebutuhan pengguna.

“Tema Temu Bisnis kali ini harus diimbangi dengan *efforts* yang tidak *“business as usual”*, untuk mencapai salah satu target sukses Kementan, yaitu untuk meningkatkan nilai tambah, daya saing dan ekspor. Peran teknologi perkebunan Balitbangtan menjadi sangat strategis untuk pencapaian target sukses dimaksud”, imbuh Sekretaris Badan

Materi temu bisnis yang dipresentasikan adalah (1) Inovasi Teknologi Pestisida Nabati (Atlabu dan ORGANEem) oleh Prof. Dr. Agus Kardinan (2) Inovasi Teknologi Pestisida Nabati Biotris oleh Dr. Iwa Mara Trisawa, M.Si., (3) Kebutuhan Pasar dan *Trend* Kebutuhan Pasar ke Depan oleh Pitoyo, dan (4) Pupuk Hayati oleh Dr. Delima. Acara dipandu oleh Prof. Dr. Erizal Jamal (Kepala BPATP). (Iwa Mara Trisawa/Peneliti Puslitbangbun)

**InfoTek Perkebunan** memuat informasi mengenai perkembangan bahan bakar nabati dan teknologi perkebunan; inovasi teknologi yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian cq Puslitbang Perkebunan dan instansi lain; opini, atau gagasan berdasarkan hasil penelitian dalam bidang teknik, rekayasa, sosial ekonomi; serta tanya-jawab seputar bahan bakar nabati dan teknologi perkebunan. Redaksi menerima pertanyaan-pertanyaan seputar bahan bakar nabati dan teknologi perkebunan yang akan dijawab oleh para peneliti Puslitbang Perkebunan. Selain dalam bentuk tercetak, InfoTek Perkebunan juga tersedia dalam bentuk elektronik yang dapat diakses secara *on-line* pada: <http://perkebunan.litbang.deptan.go.id>

ISSN 2085-319X

