

AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN TANAMAN

Ir. Edhi Sandra MSi



DIVISI BIOPROSPEKSI DAN PEMANFAATAN SECARA LESTARI HIDUPAN LIAR
DEPARTEMEN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN DAN EKOWISATA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
IPB UNIVERSITY
2023

Judul Artikel : AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN TANAMAN

Penulis : Edhi Sandra


NIP : 196610191993031002

Bogor, 22 Desember 2023

Penulis,

Mengetahui,

Ketua Departemen Konservasi Sumberdaya
Hutan dan Ekowisata

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

(Dr. Ir. Nyoto Santoso, MS)

A handwritten signature in black ink, featuring a series of loops and a long horizontal stroke at the bottom.

(Ir. Edhi Sandra MSi)

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	4
PERMASALAHAN AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN	5
PENGELOLAAN KULTUR JARINGAN TERKAIT AGRIBISNIS	6
PERENCANAAN DAN BENTUK AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN	8
PERENCANAAN TARGET PRODUKSI	9
PERCEPATAN PRODUKSI KULTUR JARINGAN	11
PENGEMBANGAN AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN	13
PENGUATAN EKSISTENSI AGRIBISNIS KULTUR JARINGANA	13
PENUTUP	13
DAFTAR PUSTAKA	13

DAFTAR GAMBAR

1. Agribisnis kultur jaringan tumbuhan.....	4
2. Agribisnis kultur jaringan go internasional	9
3. Produksi bibit kultur jaringan	11

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kultur jaringan merupakan keharusan dalam usaha agribisnis saat ini, terkait dengan pengadaan bibit unggul, yang seragam, berkualitas, pertumbuhan cepat, produktivitas tinggi. Masalahnya Perusahaan kultur jaringan di Indonesia bisa dihitung dengan tangan. Karakteristik agribisnis yang unik tidak seperti agribisnis lainnya dan masih jarang dikenal orang sehingga banyak pihak yang gagal dalam beragribisnis kultur jaringan.

Tingkat kesulitan yang tinggi, belum banyak berkembang di Indonesia, karena bagi pihak pemerintah takut memasukkan kultur jaringan dalam program karena bila gagal akan mencoreng nama baik, sehingga kultur jaringan perkembangannya sangat lambat. Demikian pula di perguruan tinggi mahasiswa yang penelitian kultur jaringan sangat sedikit mahasiswa takut gagal dan enggan meneliti dalam waktu yang relative lama dengan Tingkat keberhasilan yang rendah.

Oleh sebab itulah perlu sosialisasi kondisi real karakteristik agribisnis dalam pengembangan kultur jaringan dan perlu adanya pihak yang membantu dalam running awal agribisnis kultur jaringan. Tulisan ini diharapkan bisa memberikan gambaran tentang karakteristik agribisnis kultur jaringan dan diharapkan dapat mengantisipasi permasalahan-permasalahan yang timbul dalam pelaksanaannya.



Gambar 1 Agribisnis kultur jaringan tumbuhan

PERMASALAHAN AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN

Permasalahan agribisnis kultur jaringan secara garis besarnya dibagi menjadi dua kelompok. Permasalahan teknis kultur jaringan dan Permasalahan Non Teknis Kultur jaringan. Permasalahan teknis kultur jaringan terdiri dari : kontaminasi, browning/pencoklatan, viabilitas dan aklimatisasi. Sementara Permasalahan Non Teknis terdiri dari SDM, Manajemen, Pasar, QC & QI

Permasalahan teknis kultur jaringan yang pertama adalah kontaminasi. Kontaminasi merupakan permasalahan awal yang akan ditemui para praktisi kultur jaringan di awal operasionalnya. Permasalahan kontaminasi terkait proses inisiasi (memasukkan pertama kali bahan eksplan dari luar/lapang ke dalam botol kultur dalam kondisi steril merupakan permasalahan paling berat. Hal ini disebabkan oleh adanya mikroba indofit. Mikroba yang hidup di dalam tanaman itu. Seringkali kita sudah baik dalam mensterilkan permukaan eksplan dan dapat menginisiasi dalam kondisi steril di awalnya tapi setelah beberapa waktu kultur yang awalnya steril akan terkontaminasi. Kontaminan menempel pada eksplan, hal ini diduga berasal dari dalam eksplan tersebut, kecuali kontaminasi di media dan tidak pada eksplan maka kontaminasi berasal dari bocornya tutup botol kultur. Dua hal inilah penyebab kontaminasi yang paling banyak menyumbangkan kegagalan dalam kultur jaringan.

Permasalahan teknis yang kedua adalah browning atau pencoklatan adalah suatu fenomena fisiologi yang bahan eksplan mengeluarkan zat fenolik yang teroksidasi oleh oksigen dan menghasilkan zat berwarna coklat yang disebut dengan quinon. Zat quinon yang berwarna coklat dan bersifat antiseptik ini terakumulasi di media kultur dan menyebabkan terhambatnya proses penyerapan makanan dari media kultur oleh eksplan melalui proses difusi dan osmosis bahkan secara tidak langsung meracuni eksplan tersebut. Cara mengatasinya ada beberapa cara yaitu : 1. Pemilihan bahan eksplan yang muda dari bahan indukan tanaman yang juga muda. Hal ini dikarenakan sel muda belum menghasilkan zat fenolik sehingga diharapkan sedikitnya zat fenolik akan menyebabkan browning juga sedikit. 2. Penggunaan zat antioksidan seperti asam sitrat dan asam askorbat untuk menghambat proses oksidasi fenol dan akan berdampak pada terhambatnya pembentukan quinon. 3. Pemberian PVP menghambat pembentukan enzim polifenol oksidase yang berperan dalam proses oksidasi. 4. Kondisi lingkungan dingin dan redup atau bahkan setelah ditanam di masukkan dalam ruang gelap agar proses metabolisme yang dapat menimbulkan oksidasi direndahkan. 5. Bahan media dan hormon juga direndahkan agar metabolisme rendah sehingga mengurangi pula proses oksidasi.

Permasalahan teknis ketiga terkait viabilitas. Dalam hal ini formula hormon yang lebih berperan didalam mengarahkan pertumbuhan eksplan. Disamping itu media kultur seperti MS (Murashige and Skoog) sudah memadai untuk pertumbuhan semua eksplan walau bukan yang terbaik. Permasalahan ke empat yaitu aklimatisasi adalah tahapan yang gampang-gampang susah karena pengkondisian yang sulit untuk di adakan pada kondisi konvensional yaitu suhu dingin intensitas sinar tinggi kelembaban tinggi dan ada sirkulasi angin lembut/ sepoi-sepoi. Kondisi yang seringkali terjadi adalah kelembaban tinggi statis suhu tinggi dan sinar kurang hal ini menyebabkan kontaminasi atau sebaliknya dehidrasi. Strategi untuk mengatasi dan mengkondisikan kondisi lingkungan untuk aklimatisasi adalah membuat ruang *mistingroom*.

Ruang pengkabutan dengan uap air halus yang dapat menjaga kelembaban dalam ruang diatas 80% tapi juga bersirkulasi halus atau pelan, dan menggunakan penyinaran dengan sinar 6000 lux atau sinar cukup terang tapi suhu rendah sekitar 20 – 23°C. Dan kondisi media dan ruang steril maka hasilnya akan spektakuler berhasil 100%

Permasalahan non teknis kultur jaringan adalah SDM yang kompeten dan terampil sangat menentukan keberhasilan dan kesuksesan dalam pengelolaan kultur jaringan. Terkait SDM ini sebaiknya adalah SDM yang pernah bekerja di perusahaan agribisnis kultur jaringan karena kondisi perusahaan kultur jaringan mempunyai tuntutan yang berbeda dengan lembaga kultur jaringan yang di litbang atau diperguruan tinggi. Di lembaga litbang dan perguruan tinggi terkait kinerja dan produksi serta tuntutan disiplin untuk pencapaian target produksi sangat kurang. Di Lembaga tersebut lebih dominan ke arah riset dan pengembangan. Permasalahan non teknis kedua adalah terkait manajemen pengelolaan laboratorium kultur jaringan banyak hal yang perlu dibuat dan dilengkapi terkait dengan manajemen laboratorium kultur jaringan. Hal ini akan dibahas di bab khusus dibawah ini. Permasalahan non teknis ketiga adalah pasar. Bagi Perusahaan yang belum memiliki pasar dan baru merintis agribisnis kultur jaringan maka perlu dari awal melakukan promosi digital marketing. *Personal branding* dan *company branding* perlu dirintis dan dikembangkan agar dikenal dan terlihat di dunia maya sehingga apapun yang kita tawarkan dapat terlihat oleh konsumen atau konsumen target yang diinginkan.

Secara garis besar produk kultur dibagi dua yaitu produk massal seperti jenis pohon seperti jati, jenis tanaman hortikultura seperti pisang dan produk komersial tinggi seperti tanaman koleksi tanaman langka, jenis-jenis ini memiliki komunitas tersendiri yang mau dan mampu membeli tanaman dengan harga yang mahal. Sebenarnya ada produk diantara keduanya yaitu anggrek. Anggrek juga memiliki konsumen sendiri jangkauannya mendunia dan ragamnya banyak serta bunganya indah dan beragam. Anggrek termasuk produk yang stable dengan harga yang cukup tinggi dan stabil permintaannya. Mengacu pada ragam produk tersebutlah maka strategi agribisnis bisa ditentukan jenis produk yang mau dikembangkan yang dapat mencakup ketiga produk tersebut agar ada keran pemasukan finansial yang tersebar waktu mendapatkannya. Permasalahan keempat terkait quality Control dan Quality Insurance adalah kurang telitinya di dalam menjalankan SOP yang baik dan benar agar kualitas bibit yang dihasilkan dapat bersifat unggul dan seragam.

Terkait hal ini yang harus diperhatikan adalah masalah variasi somaklonal. Variasi somaklonal adalah munculnya variasi akibat seringnya di multiplikasi secara berulang dalam jumlah besar. Variasi muncul karena berbagai factor : 1. Mutasi. Ada peluang munculnya mutasi akibat salah replikasi DNA saat pembelahan sel, 2, Sifat dominan resesif dan variasinya, 3. Gen tidur adalah gen yang belum terekspresikan dan muncul akibat rangsangan tertentu, 4 sifat fisiologis dan morfologi. Untuk itulah perlu adanya pemahaman di dalam melakukan subkultur perlu dilakukan pemilihan bagian kultur yang diperbanyak agar seragam kualitas dan karakter yang diinginkan. Dalam hal ini sangat erat dengan hal-hal teknis, tapi yang dimaksudkan disini adalah pelaksanaan QC dan QI yang baik dan benar, disiplin sangat penting. Dalam realisasinya terkait pendokumenan atau pencatatan setiap tahapan dengan detail, benar dan lengkap.

PENGELOLAAN KULTUR JARINGAN TERKAIT AGRIBISNIS

Banyak pemula pengelola laboratorium kultur jaringan yang tidak mengetahui apa yang harus dikerjakan di dalam mengelola laboratorium kultur jaringan. Tidak cukup sekedar melaksanakan tahapan Teknik kultur jaringan dengan sederhana dan apa adanya tapi seluruh aspek manajemen yaitu POAC (Planning, Organizing, Actuating, Controlling) harus dilakukan dengan baik pada hal-hal terkait dibawah ini :

1. Peraturan dan Tata Tertib Laboratorium kultur Jaringan

Laboratorium kultur jaringan merupakan Ruang/ Bangunan yang di dalamnya tempat dilakukannya semua aktivitas kultur jaringan yang wajib dalam kondisi steril. Oleh sebab itulah maka para pekerja yang beraktivitas di dalamnya harus mengikuti aturan dan tata tertib agar laboratorium dalam kondisi yang baik untuk pelaksanaan kegiatan kultur jaringan tanaman. Hal terpenting yang perlu diperhatikan adalah aturan di dalam keluar masuk laboratorium kultur jaringan, aturan dan tata tertib di dalam melaksanakan atau penggunaan alat-alat, aturan dan tata tertib di dalam melakukan kegiatan teknis dan metode atau teknologi tertentu.

2. Sumberdaya manusia (Tenaga Kerja)

SDM atau tenaga kerja yang ada harus mengerjakan semua kegiatan teknis laboratorium kultur jaringan : cuci botol kultur, sterilisasi botol kultur, pembuatan media kultur, sterilisasi media kultur, persiapan laminar/enkas untuk tanam, inisiasi dan subkultur, aklimatisasi. Disamping itu sdm tersebut harus mampu menyelesaikan semua tugas yang dibebankan dalam pengelolaan kultur jaringan terutama untuk agribisnis kultur jaringan adalah pencapaian target produksi. SDM di bagi / terdiri dari : manager laboratorium, supervisor, laboran terdiri : laboran inisiasi, laboran subkultur, laboran pembuat dan pensterilisasi media kultur, pembantu umum (OB) cuci botol kultur dan membersihkan laboratorium kultur jaringan secara umum. Dan petugas di luar adalah Teknisi aklimatisasi dan perbanyakan stek mikro.

3. Menjaga Tingkat Kesterilan laboratorium Kultur jaringan

Adanya usaha untuk menjaga Tingkat kesterilan laboratorium kultur jaringan sangat penting karena sehari-hari banyak kegiatan yang berdampak pada mondar mandirnya orang dari dan ke dalam laboratorium kultur jaringan. Orang mondar mandir dari luar ke dalam laboratorium kultur jaringan yang kedap atau tertutup apabila tidak dilakukan hal ini maka akumulasi debu atau mikroba akan semakin banyak sejalanannya waktu. Hal ini berdampak pada peningkatan persentase kontaminasi dalam setiap tahapan teknis kultur jaringan, seperti pembuatan media, inisiasi dan subkultur.

Usaha menjaga dan meningkatkan kesterilan laboratorium kultur jaringan dapat dilakukan dengan : 1. Melakukan kegiatan vacuum cleaning di dalam laboratorium kultur jaringan, lantai dan di rak antara botol=botol kultur. Jangan menyapu di dalam laboratorium kultur jaringan karena menyapu sama saja dengan menyebar debu atau mikroba di dalam laboratorium kultur jaringan. 2. Mengepel lantai dengan desinfektan, 3. Menyeprot dengan alkohol 70% di antara botol-botol kultur di rak, 4. Menggunakan UV di ruang ruang yang memerlukan Tingkat kesterilan yang tinggi, 5 Ozonizer, 6. AC Plasma cluster, 7 air purifier. Semua hal yang bisa menjaga Tingkat kesterilan perlu dilakukan.

Dalam kaitan waktu pelaksanaannya maka bisa di bagi menjadi : 1. Saat H0 yaitu saat pertama kali laboratorium kultur jaringan dioperasikan maka disebut hari H0 yang pada hari tersebut dilakukan fumigasi besar dengan menggunakan formalin uap sehingga memenuhi semua ruangan dan mengenai semua permukaan yang ada di dalam laboratorium kultur jaringan tersebut. 2, Setiap hari. Yaitu membersihkan lantai, mensterilkan alat-alat yang akan digunakan dan mensterilkan Kembali alat-alat yang telah digunakan. Memasang UV saat sebelum di pakai dan juga sebelum masuk ruang yang ada lampu UVnya. Menggunakan AC plasma cluster saat mau menanam (inisiasi atau subkultur). 3 Secara berkala intensif setiap saat atau seminggu sekali dengan memvacuum rak dan diantara botol-botol kultur. 4. Sebulan sekali dipasang ozoniser dan air purifier. 5 tiga atau enam bulan sekali menggunakan formalin uap.

Dan hal yang tidak kalah penting terkait menjaga kesterilan laboratorium kultur jaringan adalah perlunya ruang buffer atau ruang antara yang berfungsi menyekat antara ruang didalam laboratorium kultur jaringan dan ruang di luar laboratorium kultur jaringan. Bila tidak ada ruang sekat atau ruang buffer atau ruang antara yang membatasi pintu masuk laboratorium kultur jaringan maka setiap hari setiap saat orang membuka pintu maka berpeluang masuknya ribuan bahkan jutaan debu dan mikroba ke dalam laboratorium kultur jaringan sementara laboratorium dalam kondisi kedap sehingga setiap saat terjadi akumulasi debu dan mikroba ke dalam laboratorium kultur jaringan. Demikian pula dengan pintu di dalam laboratorium harus dalam kondisi tertutup terus agar debu tidak masuk terus ke bagian dalam laboratorium kultur jaringan.

4. Pencapaian target Produksi

Salah satu kegiatan terpenting di dalam pengelolaan laboratorium kultur jaringan adalah memproduksi bibit kultur jaringan dan mencapai target produksi bibit kultur jaringan dengan tepat waktu. Hal ini sangat penting apalagi terkait dengan Kerjasama maka pencapaian target produksi tepat waktu atau bahkan ada waktu saving atau jaga-jaga bila ada hal – hal yang tidak diinginkan produksi tetap dapat terselesaikan dengan baik pada saat deadlinenya. Hal ini sangat penting mengingat biasanya dalam Kerjasama bila kita tidak mampu menyelesaikan tugas atau target maka akan kena hukuman atau *punishment*. Ada kasus suatu Perusahaan agribisnis kultur jaringan tutup bubar karena terkena hukuman sekian permil setiap harinya karena tidak mampu menyediakan bibit yang disepakati dalam SPK. Hal ini akan diuraikan lebih detail lagi pada bab tersendiri.

5. Pengaturan pelaksanaan semua kegiatan laboratorium.

Hal ini bersifat sangat dinamis bila laboratorium kultur jaringan tersebut mengemban banyak tugas atau fungsi seperti target produksi, kegiatan mahasiswa, kegiatan maintain kultur steril yang ada di laboratorium. Semuanya dalam rangka terpenuhinya semua kebutuhan alat dan bahan untuk mendukung semua kegiatan dan program serta fungsi dan peran laboratorium kultur jaringan tersebut.

PERENCANAAN DAN BENTUK AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN

Dalam awal rencana membuat laboratorium kultur jaringan maka yang pertama kali harus diingat adalah bahwa laboratorium kultur jaringan kecil dengan 3 orang tenaga kerja memerlukan perkiraan biaya operasional perbulan sekitar 20 jutaan. Biaya operasional ini harus bisa balik dan mendapatkan keuntungan. Perlu dibuatkan Visibily Study terkait dengan

rencana Agribisnis kultur jaringan. Bila kita ingin ujicoba dengan tenaga sendiri maka yang perlu diingat adalah perlu adanya schedule atau time line terkait program ujicoba tersebut dan harus ada kelanjutannya sehingga program berlanjut terus. Atau disisi lain maka dalam perencanaannya perlu diversifikasi program dalam kaitan menghasilkan jasa dan produk sehingga total dapat memenuhi biaya operasional lab bahkan dapat menghasilkan keuntungan dari agribisnis kultur jaringan tersebut. Hal inilah yang sangat sulit banyak pihak/orang hanya sanggup merencanakan satu produk atau jasa saja sehingga terlalu sedikit dan terlalu kecil untuk dapat membiayai operasional lab yang cukup besar



Gambar 2 Agribisnis kultur jaringan go internasional

Agar agribisnis kultur jaringan dapat dan mampu mandiri membiayai operasional labnya maka perlu 3 bentuk fasilitas yaitu showroom, nursery dan laboratorium kultur jaringan. Ketiga fasilitas tersebut akan saling melengkapi dan mengefisienkan dan mengefektifkan fungsinya. Showroom berfungsi sebagai garda terdepan untuk bisa berinteraksi dengan konsumen. Ragam produk dan jasa harus bisa terlihat di showroom tersebut. Semakin banyak produk dan jasa yang ditawarkan maka akan semakin banyak peluang pemasukan yang didapatkan. Tidak harus produk dan jasa yang dibuat oleh Perusahaan tapi bisa dari Perusahaan lain yang penting *win-win solution* dan menganut prinsip Palugada (Apa yang lu mau gua ada). Nursery merupakan tempat menaruh bibit yang belum siap jual atau tanaman kadaluarsa (pasca berbunga), tempat karantina dan aklimatisasi, tempat R& D tempat, membuat produk, tempat menyiapkan tanaman untuk siap jual. Jadi Nursery berperan menampung produk-produk afkiran dari showroom dan disiapkan lagi untuk siap jual. Atau tempat menyiapkan bibit hasil kultur jaringan agar siap dan dapat hidup diluar laboratorium dengan baik. Tempat perbanyak stek mikro bibit kultur jaringan, Tempat perbanyak produk tanaman yang dijual agar dapat menjadi investasi nominal dari tanaman tersebut bertambah dengan pesat. Tempat penyilangan tetua indukan untuk breeding atau perlakuan tertentu. Laboratorium kultur jaringan berperan sebagai tempat produksi bibit unggul, disamping itu bisa difungsikan sebagai tempat pelatihan sebagai peluang pemasukan finansial.

Laboratorium kultur jaringan bisa melakukan diversifikasi produk dan jasa untuk dapat menghasilkan pemasukan yang beragam. Produk yang bisa dijual adalah: 1. Menjual bibit hasil kultur jaringan, 2. Menjual bibit dalam kultur steril baik dalam bentuk plantlet maupun tahapan multiplikasi, 3. Menjual bahan dan alat kultur jaringan, 4. Menjual media kultur steril siap pakai, 5. Menjual formula media kultur steril untuk berbagai jenis kultur yang diminta pasar. Adapun jasa yang bisa ditawarkan adalah : 1. Jasa pelatihan, kursus, 2. Jasa inisiasi, 3 jasa subkultur , 4 jasa riset kultur jaringan, 5. jasa pembangunan laboratorium kultur jaringan, 6 jasa konsultan kultur jaringan, 7 jasa sewa alat dan sewa laboratorium kultur jaringan.

Bentuk agribisnis kultur jaringan perlu ditetapkan diawal untuk menjaga kelangsungan operasional. Bentuk yang dimaksudkan dalam hal ini perusahaan laboratorium kultur jaringan bentuknya: 1. Mandiri dan menangani berbagai macam produk atau jasa, 2. Mandiri dengan mengerjakan satu produk dan mengacu pada program pemerintah, seperti jati, atau jenis pohon, pisang, anggrek, 3. Mandiri mengerjakan satu produk untuk memenuhi kebutuhan swasta atau perorangan, seperti kultur pisang, anggrek, tanaman hias, tanaman buah, 4. Subfasilitas dari Perusahaan untuk memproduksi bibit yang diperlukan oleh Perusahaan, dalam hal ini tidak perlu memikirkan biaya produksi bibit, yang penting berhasil memproduksi bibit unggul untuk Perusahaan, 5. Dibiayai oleh pemerintah dalam rangka mendukung tupoksi pemerintah.

PERENCANAAN TARGET PRODUKSI

Perencanaan target produksi merupakan keahlian dan kompetensi yang didukung oleh pengalaman dalam mengantisipasi berbagai masalah yang mungkin timbul. Dalam merencanakan target produksi kultur jaringan yang terpenting adalah 1. Mampu dan menguasai semua tahapan teknis kultur jaringan, khususnya inisiasi. Dalam perhitungan waktunya, maka perlu ditambah waktu untuk keamanan pencapaian target, jaga-jaga kalau ada hal-hal yang tidak diinginkan dan juga perlu ada beberapa alternatif produksi untuk jaga-jaga bila satu cara produksi ada hambatan masih ada cadangan program produksi lainnya. Semua peluang hambatan dan masalah harus sudah disiapkan mitigasinya. Untuk memprediksi kecepatan multiplikasi perlu pengalaman dalam mengetahui kecepatan multiplikasi suatu kultur tanaman dengan media tertentu, formula hormon tertentu dan dengan metode tertentu. Sebagai gambaran bahwa kecepatan multiplikasi jenis pohon seperti jati berkisar 3-5 eksplan dalam waktu 3 bulan secara multiplikasi manual biasa. Kecepatan multiplikasi pisang berkisar 10-20 eksplan dalam waktu 3 bulan, kecepatan multiplikasi anggrek berkisar 10-30 eksplan dalam waktu 3 bulan. Dalam rangka pelayanan jasa inisiasi atau produksi (Subkultur) maka semua kebutuhan yang diperlukan harus diadakan terkait dengan pengadaan bahan eksplan yang memadai atau mencukupi sudah dengan cadangan keamanan. Dan adakan juga ragam bahan eksplan yang beragam misalnya biji, stek atau bibit dan masing-masing dibuat rencananya dengan dilebihkan dalam pencapaian target yang diharapkan. Perlu diperhatikan factor kegagalan yang mungkin terjadi terkait dengan keberadaan sdm, fasilitas, ketersediaan bahan tanaman, Tingkat kesulitan tanaman yang akan dikulturkan.

Perencanaan produksi yang dimulai dari inisiasi maka perlu direncanakan dalam peluang keberhasilan inisiasi, perlu safety untuk keberhasilan inisiasi. Misalnya bila dimungkinkn minta atau adakan biji dalam jumlah besar, bibit dalam jumlah besar, bahan

tanaman dalam jumlah besar. Demikian pula dalam melakukan inisiasinya dilakukan tidak hanya dalam waktu singkat tapi dilakukan berulang dalam beberapa bulan bahkan tahun, Gunakan semua cara dan strategi agar berhasil dalam inisiasi seperti melakukan inisiasi dalam jumlah besar, menggunakan berbagai bahan eksplan, menggunakan berbagai zat atau bahan antibiotik proanalisis atau antiseptik seperti PPM (*Plant Preservative Mixture*) atau BSP. Dan cadangkan inisiasi waktunya agak Panjang seperti 6 bulan untuk jaga-jaga bila gagal masih ada waktu untuk terus mengevaluasi kegagalan inisiasi. Bila ada kultur yang steril jangan cepat-cepat puas tapi terus dan kuatkan cara mendapatkan kultur steril untuk menambah jumlah kultur steril yang ada. Hal ini sangat penting dalam mempercepat pencapaian target produksi.



Gambar 3 Produksi bibit kultur jaringan

Hal lain yang perlu diperhatikan terkait dengan penyediaan bibit yang berkesinambungan atau kontinu maka dalam pembagian arah atau tahapan perbanyakannya perlu diatur berapa banyak tahapan multiplikasi berapa banyak yang akan disiapkan untuk dikeluarkan (diaklimatisasi), berarti masuk tahapan elongasi dan pembentukan plantlet. Dengan demikian ke depannya penyediaan bibit bisa kontinu dengan interval produksi tertentu bahkan bisa dibuat setiap bulan. Bila dilihat dari tahapannya maka proses produksi meliputi kegiatan : inisiasi (6 bulan), multiplikasi (setiap multiplikasi 3 bulan), elongasi (3 bulan), pembentukan plantlet (3 bulan), aklimatisasi (3 bulan) dan pasca aklimatisasi (3 bulan). Total 21 bulan. Tahapan ini bila dalam inisiasi terdapat bahan eksplan yang bisa langsung membentuk tunas seperti biji, atau titik tumbuh. Bila tidak ada bahan eksplan tersebut dan yang ada adalah eksplan berupa jaringan tanaman tanpa titik tumbuh maka tahapan produksi menjadi lebih panjang : inisiasi (6 bulan), kalus (3 bulan), embrio somatik (6 bulan), multiplikasi tunas (3 bulan), elongasi (3 bulan), pembentukan plantlet (3 bulan), aklimatisasi (3 bulan) dan pasca aklimatisasi (3 bulan). Total 30 bulan. Proses ini semua adalah proses tahap awal yang pada tahap berikutnya bisa diatur rotasi produksinya dengan interval tertentu. Dengan gambaran tersebut dapat dilihat untuk menyiapkan produksi secara kontinu dengan interval tertentu diawal dibutuhkan waktu sekitar 2-3 tahun baru akan eksis dalam menyediakan bibit unggul kultur jaringan. Terkait dengan hal ini maka yang perlu diperhatikan adalah biaya operasional selama 2-3 tahun tersebut. Bila perbulan diperlukan biaya operasional 20 juta dan persiapan penyediaan bibit secara kontinu butuh waktu 30 bulan maka diperlukan biaya operasional 600

juta. Dan bila setelah itu pemasukan dari bibit harus bisa mengembalikan modal yang sudah dikeluarkan ditambah dengan keuntungan.

PERCEPATAN PRODUKSI KULTUR JARINGAN

Dalam rangka mempercepat produktivitas dan memperbesar kapasitas produksi laboratorium kultur jaringan maka ada beberapa hal yang bisa dilakukan :

1. Memperbanyak kultur steril. Berarti memperbanyak inisiasi, dan berarti juga harus banyak menyediakan bahan eksplan dan yang termudah adalah biji
2. Menggunakan pemadat gelangam atau gelrite bisa mempercepat jumlah multiplikasi 10 kali lipatnya dibanding dengan menggunakan pemadat atau agar curah (agar tanpa label Perusahaan).
3. Menggunakan formula hormon yang kuat dengan dua tujuan pembentukan kulktr 1, ke arah multiplikasi tunas yang meninggi (sudah terjadi elongsasi sehingga tidak perlu waktu lagi untuk elongasi) formulasi hormon kuat tapi konsentrasi rendah, 2 embriosomatik dengan tunas tunas yang tidak terlalu kecil, formula hormon harus kuat dan konsentrasi cukup kuat
4. Menggunakan botol ukuran besar agar ketersediaan media dan ruang dan juga oksigen dan CO₂ lebih banayak
5. Menggunakan media cair dengan berbagai alat seperti shaker, TIS (Temporary Immers System), Bioreaktor, Double Coupler atau aerator steril untuk mensuplai udara yang mengandung CO₂ dan Oksigen sehingga pertumbuhan akan lebih cepat 100 -300 eksplan
6. Setting jumlah alat yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah target yang diinginkan.

Penggunaan alat-alat tersebut bisa dikombinasikan dengan tahapan yang dilakukan: 1 tahap inisiasi bisa dilakukan dengan menggunakan bioreactor yang air bersirkulasi dan bisa disaring filter HEPA sehingga kontaminasi bisa tersasring saat sirkulasi dan tereliminir dengan pemberian antibiotic spektrum luas dan juga sekaligus mebumbuhkan atau multiplikasi tunas. Hal ini juga bisa digunakan untuk eksplan yang masih mengandung mikroba indofit. 2 tahapan multiplikasi bisa dalam bentuk kalus atau embrio somatic agar mencapai jumlah target dalam waktu lebih cepat, kemudian dirubah sistem alat yang digunakan. Kalua menggunakan shaker maka kecepatan rpmnya diperendah sekitar 40 -60 rpm, sedangkan untuk perbanyak embrio somatik sekitar 120 rpm. Sedangkan untuk multiplikasi tunas atau elongasi bisa menggunakan TIS atau bioreactor dengan diberi alas atau bisa stabil sehingga pertumbuhan kea rah elongasi bisa terjadi

Penggunaan alat-alat tersebut dan menggunakan media cair akan memperbesar kapasitas produksi dan mampu mempercepat produksi dalam waktu singkat. Mengurangi factor human error sehingga mengurangi peluang kegagalan meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam produksi

PENGEMBANGAN AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN

Pengembangan agribisnis kultur jaringan bisa mengarah ke arah trend dunia terkait pemenuhan bibit unggul dan kebutuhan bahan organik atau bahan obat dan kebutuhan zat-zat biologi molekuler. Beberapa diantaranya:

1. Pemuliaan dengan berbagai metode: variasi somaklonal, mutasi, polyploid
2. Produksi metabolit sekunder yaitu menghasilkan bahan-bahan organik, bahan obat langsung dari dalam botol kultur

PENGUATAN EKSISTENSI AGRIBISNIS KULTUR JARINGAN

Penguatan eksistensi agribisnis Kultur jaringan perlu menyesuaikan dengan perkembangan zaman. Ada beberapa hal yang perlu dilakukan

1. Penguatan digital marketing. Bila perlu ada tim khusus yang handle hal ini
2. Perluasan akun-akun sosmed dan memperbanyak jumlah akun
3. Membuat e-commerce internasional
4. Membuat konten-konten berbahasa Inggris
5. Konsolidasi untuk memperkuat kompetensi dan kemampuan Perusahaan dalam produksi berbagai kultur tanaman level dunia
6. Mengikuti pameran dan event-event internasional

PENUTUP

Bahwa beragribisnis kultur jaringan merupakan agribisnis laut biru, masih belum banyak pihak yang mampu dan sanggup eksis dalam waktu yang Panjang. Disisi lain prospek dan peluang sangat bagus. Oleh sebab itulah kita perlu terus meningkatkan kemampuan keuletan dan ketangguhan di dalam menjalankan usaha agribisnis Kultur jaringan

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Buah dan Hortikultura. 2021. Informasi Teknis Tanaman hias Berbunga Indah. Cetakan ketiga. Jakarta.
- G. Edwin F, Hall A Michael, De Klerk Geert-Jan 2008. Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition. Volume 1 The Background. Springer Netherlands.
- George Edwin F. 1995. Plant Propagation by Tissue Culture Part 2 In Practice. Exegetics Ltd. England.
- Gunawan LWinata. 1995. Teknik Kultur In Vitro Dalam Hortikultura. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hapsoro D, Yusnita. 2018. Kultur Jaringan Teori Dan Praktek. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Hendaryono DPS, Wijayani A. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Loveless AR. 1991. Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik 1. Penerbit Gramedia. Jakarta
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 2. ITB Bandung
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. ITB Bandung.

- Sandra E, Hapsiati, Zahra A. 2020. Pengantar Praktikum Pelatihan Kultur Jaringan. Esha Flora. Bogor
- Trigiano RN, Gray DJ. 1953. Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises. CRC Press. Washington DC
- Wattimena GA, Gunawan LW, Matjik NA, Syamsudin E, Wiendi M A Ernawati A. 1992. Bioteknologi Tanaman. IPB> Bogor