

## **Aklimatisasi kultur tisu nanas MD2 di nurseri dan prestasi pertumbuhan di ladang**

(Acclimatization of MD2 pineapple tissue culture at nursery and field performances)

Hartinee Abbas, Zuraida Ab Rahman, Mohd Farid Ahmad Fauzi, Ayu Nazreena Othman, Izwal Anuar Shaffiee@Shafie dan Mohamad Saiful Ghazali

### **Pengenalan**

Penghasilan anak benih nanas boleh dilakukan secara konvensional melalui kaedah penyukuan atau teknik tisu kultur untuk memastikan bekalan anak benih sentiasa mencukupi. Keperluan benih nanas amat kritikal kerana permintaan yang tinggi untuk penanaman semula ataupun pembukaan ladang baharu. Teknik pengeluaran bahan tanaman nanas menggunakan tisu kultur sudah lama bertapak di Malaysia. Terdapat beberapa syarikat yang menjadi pelopor dalam pengeluaran bahan tanaman nanas secara tisu kultur yang berjaya, antaranya Rompine Integrated Pineapple Industries Sdn. Bhd. (RIPI) dan Borneo Gold Pine Sdn. Bhd. Dalam masa yang sama, MARDI juga telah berjaya menghasilkan teknologi pengeluaran anak benih kultur tisu nanas MD2. Teknologi kultur tisu MARDI menggunakan sulur batang nanas MD2 sebagai bahan asas dalam menggandakan penghasilan benih nanas. Teknologi ini telah dipaten pada tahun 2013 bawah rahsia dagang (IP-TS 2013/02/009) bertajuk “Proses menghasilkan anak benih nanas MD2 dengan menggunakan sistem kultur cecair”. Anak benih nanas kultur tisu yang telah berjaya dihasilkan perlu dipindahkan ke nurseri untuk melalui proses aklimatisasi sebelum dipindah tanam di ladang. Kebiasaannya tempoh aklimatisasi boleh mencecah sehingga enam bulan sebelum pemindahan ke ladang dilakukan. Sekiranya tempoh aklimatisasi ini boleh dipendekkan, proses pemindahan anak pokok tisu nanas dapat dilakukan lebih awal. Aruhan pengakaran juga boleh dilakukan secara terus di nurseri menggunakan medium semaian tanpa mengambil tempoh yang lama. Teknik ini didapati sangat menjimatkan dari segi kos dan masa berbanding dengan proses pengakaran yang dilakukan di makmal menggunakan medium agar.

### **Penyediaan medium dan semaian anak pokok tisu**

Bagi menggalakkan pengakaran anak pokok tisu nanas, medium yang digunakan ialah tanah gambut untuk semaian (*Gambar 1*). Medium yang digunakan harus bersih daripada kotoran seperti ranting kayu, batu dan sebagainya. Tanah gambut sesuai kerana berkeupayaan menyerap air dengan baik dan pada masa yang sama memberikan pengudaraan serta saluran yang baik untuk pengakaran. Tanah gambut akan dimasukkan ke dalam dulang semaian yang sedia ada dijual dipasaran. Dulang semaian yang



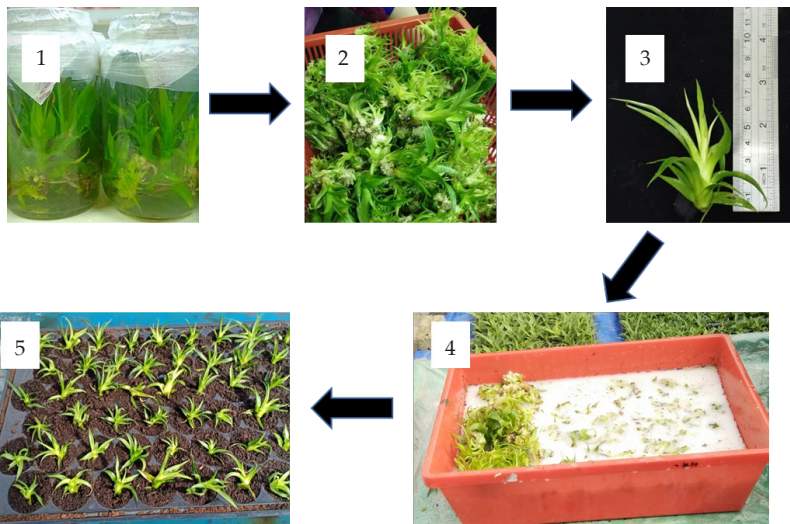
Gambar 1. Keadaan tanah gambut yang digunakan sebagai medium semaian



Gambar 2. Dulang semaian berbentuk bulat bagi sebaran akar yang baik

sesuai digunakan adalah yang berbentuk bulat sekata di bahagian bawah bagi memudahkan penyebaran akar (Gambar 2). Sebelum memindahkan anak pokok tisu nanas, pengasingan dan pemilihan anak pokok tisu daripada balang sangat penting bagi memastikan hanya anak pokok yang sihat sahaja dipilih. Anak pokok yang dikeluarkan daripada balang akan diasingkan mengikut saiz dan bentuk. Saiz yang terbaik ialah 6 – 8 cm panjang dan dalam keadaan menegak. Walau bagaimanapun, anak pokok yang bengkok atau melengkung masih boleh ditanam kerana ia akan menegak dengan sendiri akibat kesan fototropisme iaitu gerak balas terhadap rangsangan cahaya

semasa tempoh penyesuaian di nurseri. Bagi memastikan anak pokok yang akan disemai sihat daripada serangan penyakit, rendaman racun kulat sangat penting semasa pemindahan anak pokok tisu ke dulang semaian untuk mengelakkan terkena jangkitan kulat. Racun kulat yang sesuai digunakan adalah seperti *benomyl*, *mancozeb*, *aliette* dan sebagainya. Sukatan racun kulat harus mengikut kadar yang disyorkan pada label racun. Tempoh rendaman adalah selama lima minit sebelum ditus air berlebihan dan seterusnya anak pokok tisu boleh disemai. Langkah-langkah pemindahan anak pokok tisu kultur ke dulang semaian adalah seperti dalam *Carta alir 1*.



*Carta alir 1*. Proses memindahkan anak pokok tisu daripada botol ke dulang semaian melibatkan lima langkah iaitu 1) Keadaan anak pokok tisu tanpa akar dalam balang yang telah sedia untuk dipindahkan; 2) Mengeluarkan dan pengasingan anak pokok tisu; 3) Pemilihan anak pokok tisu mengikut saiz yang sesuai; 4) Anak pokok tisu yang telah dipilih direndam dalam larutan racun kulat; dan 5) Anak pokok tisu disemai dalam dulang semaian

Anak pokok kultur tisu boleh disimpan sehingga satu minggu sebelum dipindahkan ke dulang semaian jika tidak terdedah kepada cahaya matahari. Klorosis (daun berubah menjadi kekuningan atau keputihan) pada daun akan kelihatan sekiranya tempoh melebihi satu minggu (*Gambar 3*). Anak pokok yang mengalami klorosis masih boleh dipindahkan ke dulang semaian kecuali warna daun telah menjadi coklat sepenuhnya (*Gambar 4*). Jika pokok telah bertukar ke peringkat ini, ia perlu dibuang kerana tidak boleh diselamatkan dan tidak boleh digunakan lagi.

### Kelembapan medium

Peratus kelembapan medium penting kerana mempengaruhi pengeluaran akar yang cergas. Nilai kelembapan medium yang sesuai untuk pengakaran ialah 70 – 80%. Kelembapan yang berlebihan akan menyebabkan anak pokok tisu menjadi lembik dan rosak. Penanda aras bahawa anak pokok tisu telah rosak adalah apabila bahagian pangkal anak pokok tisu bertukar menjadi warna coklat diikuti pucuk tengah menjadi lembik (*Gambar 5*). Pengeluaran akar yang sihat amat penting supaya pengambilan nutrien adalah lebih baik seterusnya menggalakkan pertumbuhan pokok.

Bagi memastikan kelembapan medium pada tahap yang optimum, siraman boleh dilakukan secara manual atau menggunakan sistem pengairan renjis (*Gambar 6*) selama 15 minit sebanyak dua kali sehari pada sebelah pagi dan petang. Selain



*Gambar 3. Keadaan klorosis pada permukaan daun anak pokok kultur tisu yang tidak terdedah kepada cahaya matahari dalam tempoh satu minggu*



*Gambar 4. Anak pokok tisu yang berwarna coklat tidak lagi sesuai dipindahkan ke dulang semaian kerana telah rosak akibat lambat dipindahkan*



*Gambar 5. Anak pokok tisu yang rosak semasa di nurseri akibat medium yang terlalu lembap. Bahagian pangkal pokok bertukar warna coklat dan pucuk menjadi lembik*

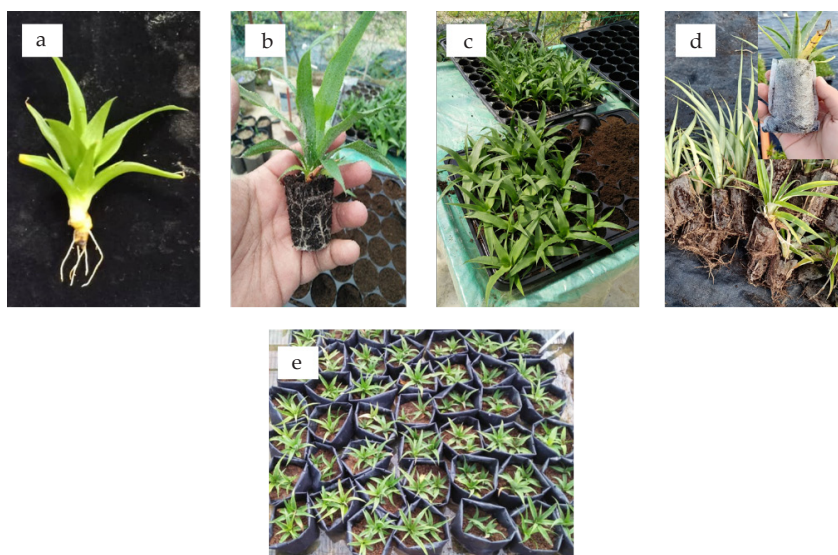


*Gambar 6. Sistem pengairan renjis yang dipasang di nurseri untuk membekalkan air secara berkala kepada anak semaian*

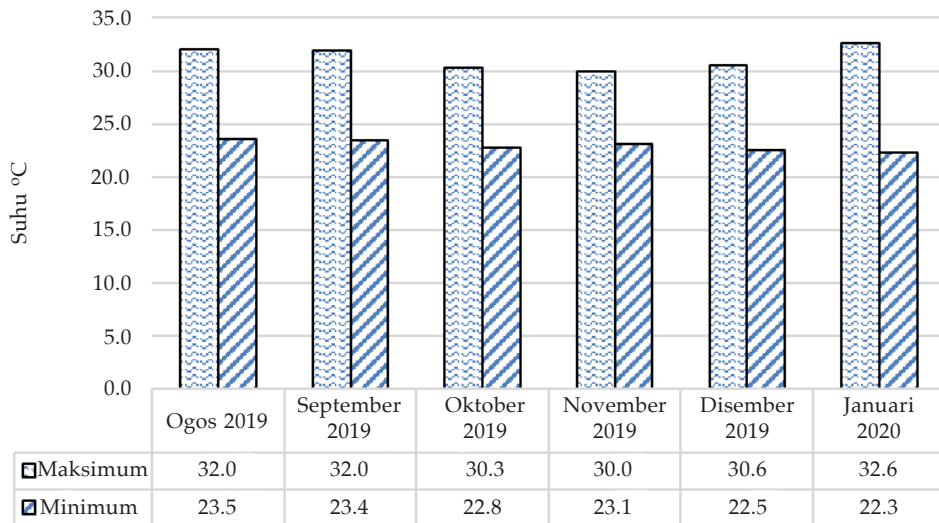
itu, meletakkan dulang semaian di dalam takungan juga boleh menjimatkan penggunaan air. Walau bagaimanapun, takungan tersebut harus mempunyai lubang saliran supaya dulang semaian tidak terendam air.

### Tempoh pengakaran

Berikut adalah beberapa peringkat pengakaran yang berlaku setelah anak pokok tisu dipindahkan ke dulang semaian (*Gambar 7*). *Gambar 7(a)* menunjukkan pengeluaran akar bermula seawal lima minggu dan mula memenuhi ruang lubang semaian apabila memasuki minggu kelapan dan ke atas [*Gambar 7(b)*]. Mengubah anak pokok daripada lubang semaian yang kecil ke dulang semaian yang bersaiz besar adalah penting agar akar pokok tidak terlalu padat dan berpintal [*Gambar 7(c)*]. Selain itu, menyemai anak pokok tisu terus ke polibeg pabrik [*Gambar 7(d)*] atau polibeg plastik [*Gambar 7(e)*] juga boleh dipraktikkan. Sepanjang tempoh pengakaran bermula selama enam bulan di peringkat nurseri, suhu yang sesuai ialah 30 – 32 °C bagi suhu maksimum sebelah siang dan 22 – 23 °C bagi suhu minimum sebelah malam (*Rajah 1*). Suhu siang yang terlalu tinggi akan menyebabkan medium semaian lebih cepat kering dan menjejaskan pertumbuhan anak pokok tisu. Kesan medium kering akibat suhu yang tinggi akan menyebabkan hujung pucuk anak pokok tisu menjadi kering kekuningan (*Gambar 8*). Keadaan ini boleh menyebabkan kematian kepada anak pokok tisu yang telah diubah sekiranya pokok di dalam dulang semaian tidak mendapat kelembapan medium yang optimum. Kematian anak pokok tisu akan menyebabkan kerugian masa dan kos kepada pengusaha kerana proses menghasilkan anak pokok tisu di makmal memakan masa yang lama dan rumit.



*Gambar 7. Peringkat pengakaran anak pokok tisu setelah dipindahkan ke dulang semaian dan keadaan pokok tisu dalam polibeg pabrik dan polibeg plastik*



Rajah 1. Nilai suhu maksimum (waktu siang) dan suhu minimum (waktu malam) selama enam bulan semasa tempoh aklimatisasi anak pokok tisu di dalam nurseri

### Pembajaan dan kawalan penyakit di nurseri dan ladang

Akar anak pokok tisu akan keluar selepas dipindahkan ke dalam dulang semaian. Bagi mempercepatkan pertumbuhan anak tisu, aplikasi baja cecair diberikan seminggu sekali. Baja cecair yang digunakan adalah pada nisbah 18:18:18 NPK dengan kadar 1 mL bagi setiap 1 L air. Campuran baja cecair tersebut boleh dicampur bersama racun serangga dan racun kulat untuk memastikan pertumbuhan anak pokok yang dipindahkan di nurseri sihat dan baik. Aplikasi baja diberikan sehingga anak pokok sesuai dipindahkan ke ladang seawal 3 – 6 bulan. Pemindahan anak pokok seawal tiga bulan memerlukan penjagaan yang lebih rapi di ladang berbanding dengan anak pokok yang berumur lima bulan. Setelah anak pokok diaklimatisasi di nurseri, anak pokok nenas tisu yang telah stabil boleh dipindahkan ke ladang. Pemindahan anak pokok tisu sesuai dilakukan pada sebelah petang atau awal pagi untuk mengelakkan kesan lecur pada daun anak pokok tisu. Kesan pancaran matahari secara terus semasa dipindahkan ke ladang akan menyebabkan kehilangan pigmen klorofil pada daun. Pokok tisu yang dipindahkan awal ke ladang mudah terdedah kepada selaran panas matahari (Gambar 9).

Di samping itu, serangan penyakit reput pangkal boleh juga berlaku pada bila-bila masa selepas dipindahkan ke ladang. Penyakit ini disebabkan oleh serangan bakteria apabila bahagian tengah pokok nenas terendam air atau pada musim hujan



Gambar 8. Hujung pucuk yang telah kering akibat tidak mendapat kelembapan yang mencukupi

(Gambar 10). Masalah ini boleh diatasi dengan menanam di batas tanah. Walau bagaimanapun, keadaan permukaan tanah yang tidak rata boleh menyebabkan ada kawasan penanaman ditakungi air. Pengurusan ladang yang baik, bermula dari penyediaan tanah ladang, pembajaan yang betul, kawalan rumpai, kawalan penyakit dan perosak akan membantu dalam kejayaan penanaman di ladang (Gambar 11).



*Gambar 9. Permukaan daun kehilangan pigmen klorofil dan menjadi warna putih akibat selaran panas matahari sebelum ditanam di lapangan*



*Gambar 10. Bahagian pucuk anak pokok tisu yang menjadi lembik dan tercabut. Terdapat kesan takungan air tanah di celah-celah daun nanas menunjukkan pokok nanas telah ditenggelami air*



*Gambar 11. Anak pokok tisu nanas yang dipindahkan ke ladang dengan peratus kejayaan yang tinggi di MARDI Sintok*

### **Kesimpulan**

Pengurusan anak pokok kultur tisu yang baik dapat mempercepatkan pertumbuhan akar dan tumbesaran pokok. Pengeluaran akar yang cepat dan konsisten membantu penyerapan nutrien dan membolehkan anak pokok tisu dipindahkan seawal umur tiga bulan ke ladang. Tempoh aklimatisasi yang pendek

dapat menjimatkan kos pengeluaran dan memastikan bekalan benih nanas mencukupi bagi menampung permintaan petani yang semakin meningkat saban hari.

### **Penghargaan**

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada mereka yang terlibat atas sokongan dan dorongan untuk menyiapkan artikel ini. Setinggi penghargaan kepada pelajar praktikal dan staf MARDI Sintok yang membantu dalam pengurusan anak pokok tisu dari makmal, aklimatisasi di nurseri hingga aktiviti penanaman ke ladang.

### **Bibliografi**

Perkembangan semasa dan peningkatan pengeluaran produktiviti dan pemasaran Nanas MD2 International Tropical Fruits Network (TFNet) 2019. ISBN 978-983-2532-07-1. The report on the TFNet-led seminar on Current Development and Challenges in Improving Production, Productivity, and Market Demand for the MD2 Pineapple Variety. Christian Anthony Cangao. 2019.

### **Ringkasan**

Aklimatisasi anak pokok kultur tisu sangat penting dalam memastikan peratus kejayaan anak benih yang dapat dipindahkan ke ladang meningkat. Penggunaan medium yang sesuai, suhu persekitaran dan kelembapan sangat memainkan peranan yang penting. Di samping itu, pembajaan yang sesuai akan mempercepatkan pengeluaran akar dan mempengaruhi pertumbuhan anak pokok tisu. Pertumbuhan anak pokok tisu yang cepat akan memendekkan tempoh aklimatisasi dan anak benih boleh segera dipindah tanam ke ladang seawal tiga bulan. Keadaan ini akan menjimatkan masa dan kos pengeluaran yang diperlukan oleh pengusaha tanaman nanas.

### **Summary**

Acclimatization of pineapple tissue culture is crucial to increase the percentage of survival rate for transplanting into the field. Suitable growth media, surrounding temperature and moisture also play an important role. At the same time, suitable fertilisation will fasten root production and affect the growth of the tissue culture plantlet. The vigorous tissue culture will shorten the acclimatization duration and expedite the transplanting into the field at three month. This condition will be time and cost saving for the pineapple growers.

**Pengarang**

Hartinee Abbas (Dr.)

Pusat Penyelidikan Padi dan Beras

MARDI Seberang Perai, Jalan Paya Keladi Pinang Tunggal

13200 Kepala Batas, Pulau Pinang

Zuraida Ab Rahman (Dr.) dan Ayu Nazreena Othman

Pusat Penyelidikan Bioteknologi dan Nanoteknologi

Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM

43400 Serdang, Selangor

Mohd Farid Ahmad Fauzi dan Izwal Anuar Shaffie@Shafie

Pusat Penyelidikan Hortikultur

MARDI Sintok, 06050 Bukit Kayu Hitam, Kedah

Mohamad Saiful Ghazali

Pusat Penyelidikan Hortikultur

MARDI Jeram Pasu

16800 Pasir Puteh, Kelantan