

PETUNJUK TEKNIS BUDI DAYA PORANG

Teknologi Budi Daya, Produksi Benih
Perbanyak Tanaman Secara Kultur Jaringan,
Dan Pascapanen



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN



PETUNJUK TEKNIS BUDI DAYA PORANG
TEKNOLOGI BUDI DAYA, PRODUKSI BENIH, PERBANYAKAN
TANAMAN SECARA KULTUR JARINGAN, DAN PASCAPANEN

Dr. Ir. Priatna Sasmita, M.Si
Ir. Mastur, M.Si., Ph.D
Dr. Prayudi Syamsuri, SP., M.Si
Dr. Ir. Titik Sundari, MP
Dr. Agus Wahyana Anggara, S.Si., M.Si
Dr. Nuning Argo Subekti, SP, M.Sc
Ir. I Putu Wardana, M.Sc
Nia Romania Patriyawaty, SP, M.Phil
Rizky Prayogo Ramadhan, SE, M.Si
Haryo Radianto, S.IP, M.Si
Dr. Heny Herawaty, STP., MT
Dr. Ika Roostika Tabunan, SP., M.Si
Dr. Ir. Novita Nugrahaeni, MS
Dr. Ir. Yuliantoro Baliadi, MP
Ir. Joko Susilo Utomo, MP., Ph.D
Dr. Febria Cahya Indriani, SP., MP
Ir. Trustinah, MP
Eriyanto Yusnawan, SP., Ph.D
Ratri Tri Hapsari, SP., M.Si
Siti Mutmaidah, SP
Sutrisno, SP
Drs. Deden Sukmaja, M.Si
Ir. Yati Supriati, MS
Dr. Ir. Ragapadmi Purmaningsih, M.Si
Elmi Kamsiati, STP., M.Si
Prof. Dr. Ir. Sri Widowati, M.App.Sc
Ir. Agus Supriatna Soemantri, M.Si
Dr. Sri Usmiati, SPT., M.Si
Winda Haliza, SP., M.Si
Ir. Sunarmani, MS
Esty Asriyana Suryana, SP

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN
2021

KATA PENGANTAR

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan komoditas pangan yang potensial dikembangkan di Indonesia karena nilai ekonomi yang dimiliki. Komoditas ini mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan sehingga prospektif dijadikan sebagai bahan baku industri pangan dan obat-obatan. Peluang ekspor dan pasar produk porang masih terbuka lebar dikaitkan dengan semakin meningkatnya kepedulian masyarakat terhadap kesehatan dan pangan fungsional.

Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan porang diantaranya belum tersedianya benih dalam jumlah memadai dan sebagian besar petani belum mengetahui manfaat dan teknologi budi daya dan pascapanen komoditas porang. Oleh karena itu perlu dukungan dari berbagai pihak, terutama pemerintah, untuk mengatasi permasalahan yang ada sekaligus sosialisasi pengembangan porang. Dari aspek teknis pengembangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) telah menghasilkan teknologi produksi benih, budi daya, panen, dan pascapanen porang melalui berbagai penelitian.

Petunjuk teknis budidaya porang ini dapat dijadikan acuan oleh para pihak yang akan mengembangkan komoditas porang. Kepada semua pihak yang telah menyumbangkan pemikiran dalam penyusunan petunjuk teknis budi daya porang disampaikan penghargaan dan terima kasih.

Bogor, Juli 2021
Kepala Badan,

Dr. Ir. Fadry Djufray, M.Si

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	vi
TEKNOLOGI BUDI DAYA DI LAHAN TERNAUNGI	1
BUDI DAYA PORANG DI LAHAN TERBUKA	6
TEKNOLOGI BUDI DAYA DI LAHAN TERNAUNGI	10
TEKNOLOGI PRODUKSI BENIH PORANG	14
PERBANYAKAN TANAMAN PORANG SECARA KULTUR JARINGAN	19
PASCAPANEN PORANG.....	33
PENUTUP	39
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi bahan kimia formulasi media MS yang digunakan untuk kultur jaringan tanaman porang.....	19
Tabel 2. Komposisi bahan kimia untuk pembuatan stok hara makro MS, konsentrasi 20 kali.....	20
Tabel 3. Komposisi bahan kimia untuk pembuatan stok hara mikro MS, konsentrasi 100kali.	21
Tabel 4. Penimbangan vitamin untuk pembuatan stok vitamin MS, konsentrasi 1.000 kali.	22
Tabel 5. Komposisi bahan kimia untuk pembuatan stok myo-inositol media MS, konsentrasi 100 kali.	22
Tabel 6. Tahapan desinfestasi dan sterilisasi serta penanaman in vitroeksplan tanaman porang.	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagian dari tanaman porang yang dapat digunakan sebagai bahan tanam.....	3
Gambar 2. Penyakit busuk pangkal batang (kiri) dan bercak daun (kanan).....	5
Gambar 3. Penandaan tanaman yang akan dipanen.....	17
Gambar 4. Bulbil lepas dari ketiak daun secara alamiah.....	18
Gambar 5. Tahapan preparasi media MS sebanyak satu liter.....	23
Gambar 6. Induksi nodul tunas adventif porang dari eksplan batang (atas) dan daun (bawah), 2 MST.	27
Gambar 7. Proliferasi nodul tunas adventif porang menggunakan eksplan batang (kiri), dan daun (kanan), 3 MST.	28
Gambar 8. Regenerasi tunas adventif porang dari eksplan batang membentuk MBC, 4 MST.	29
Gambar 9. Multiplikasi dan elongasi tunas in vitroporang yang tumbuh serempak, 4 MST.	30
Gambar 10. Pembentukan planlet porang (G0) pada media induksi perakaran dengan penambahan <i>charcoal</i> (kiri) dan tanpa <i>charcoal</i> (kanan), 2 MST.	31
Gambar 11. Benih porang hasil kultur jaringan, umur 1,5 bulan (kiri) dan 2,5 bulan (kanan) pasca-aklimatisasi planlet di rumah kaca dengan naungan paranet 65%.	32
Gambar 12. Peralatan pencucian umbi porang segar.....	34
Gambar 13. Beberapa jenis alat slicer.	34

Gambar 14. Peralatan pengering irisan umbi porang.....	35
Gambar 15. Peralatan penepung irisan umbi kering porang.	36
Gambar 16. Mesin pengayakan tepung porang.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pelaksanaan rouging tanaman porang berdasarkan Kepmentan No. 620. HK. 140.C.04.2020.	40
Lampiran 2. SNI Porang.	42

TEKNOLOGI BUDI DAYA DI LAHAN TERNAUNGI

Penyiapan Lahan

- a. Pada agroekosistem ini, lahan yang digunakan antara lain terletak di bawah tegakan tanaman hutan dan penyiapan lahan pada akhir musim kemarau untuk menghasilkan lingkungan tumbuh yang lebih baik dan pertumbuhan optimal;
- b. Lahan dibersihkan dari rumput secara manual dengan sabit/cangkul atau secara mekanik menggunakan mesin potong rumput. Herbisida digunakan apabila kondisi gulma tergolong berat.
- c. Tanah diolah secara minimal (olah tanah minimal-OTM) dengan cangkul 2-3 kali di sekitar lubang tanam untuk memperoleh kondisi tanah gembur sehingga sistem perakaran tanaman porang tumbuh optimal dan umbi berkembang maksimal. Pengolah tanah minimal juga dapat mengurangi risiko erosi, terutama pada lahan dengan kemiringan 15-25%.
- d. Pada lahan berteras, tanah diolah sempurna (olah tanah sempurna-OTS). Pada bagian yang datar dibuat guludan atau bedengan. Lebar guludan atau bedengan disesuaikan dengan jarak tanam dan bentuk bahan tanam (bulbil, umbi, biji, atau kultur jaringan).
- e. Saluran drainase dibuat untuk membuang kelebihan air dan menghindari lahan tergenang pada musim hujan.

Persiapan Bahan Tanam

- a. Bahan tanam porang dipilih dari varietas unggul atau varietas yang direkomendasikan petugas pertanian setempat;
- b. Bahan tanam dapat berupa bulbil atau katak (selanjutnya disebut bulbil), umbi, biji, atau hasil kultur jaringan;
- c. Bulbil dipanen setelah masak fisiologis yang ditandai oleh tanaman telah meripah atau bulbil telah lepas dari ketiak daun secara alami;

- d. Ukuran bulbil ideal untuk bahan tanam adalah memiliki diameter minimal 2,5 cm. Bulbil dengan ukuran lebih kecil sebaiknya disemai dalam polibag atau bedengan;
- e. Biji dipanen dari buah yang telah masak sempurna yang ditandai dari perubahan warna buah menjadi merah.
- f. Bagian dari tanaman porang yang dapat digunakan sebagai bahan tanam dapat dilihat pada Gambar 1;



Tandan Buah



Biji



Bulbil pada ketiak daun



Bulbil



Tanaman meripah
(menguning dan kering)



Umbi porang

Gambar 1. Bagian dari tanaman porang yang dapat digunakan sebagai bahan tanam.

Penanaman

- a. Panen tanaman porang dilakukan pada akhir musim kemarau atau pada awal musim hujan;
- b. Jarak tanam bergantung pada bahan tanam yang digunakan;
- c. Bulbil dengan ukuran sekitar 5 g ditanam dengan jarak 25-40 cm x 25-40 cm;
- d. Umbi dengan ukuran minimal 20 g ditanam dengan jarak 30-50 cm x 30-50 cm, sedangkan umbi berukuran 200-400 g ditanam dengan jarak 50-60 cm x 80-100 cm.

Pemupukan

- a. Pupuk kandang diberikan setelah tanah selesai diolah, sekitar dua minggu sebelum tanam. Takaran pupuk kandang berkisar antara 5-10 ton/ha atau sesuai dengan kondisi lahan. Pemberian pupuk kandang dengan cara ditabur merata atau sebagai penutup lubang tanam;

- b. Dolomit atau kapur diberikan pada lahan agak masam ($\text{pH} < 6$). Pemberian dolomit dapat bersamaan dengan aplikasi pupuk kandang. Takaran dolomit berkisar antara 500-1.000 kg/ha;
- c. Pupuk anorganik diberikan dua kali selama musim tanam, yaitu pada saat tanaman berumur 1 bulan dan 3 bulan. Dosis pupuk anorganik bervariasi, sesuai dengan kesuburan lahan atau setara dengan 100 kg N/ha, 60 kg P_2O_5 /ha, dan 80 kg K_2O /ha. Pupuk disebar/dilarik menurut barisan tanaman.

Pengendalian Gulma

- a. Gulma dikendalikan secara manual;
- b. Pengendalian dilakukan pada awal pertumbuhan tanaman porang, sebelum kanopi menutup, dan pada saat tanaman berumur 30, 60, dan 90 hari setelah tanam atau sesuai kondisi gulma.

Pengendalian Hama

- a. Lakukan monitoring untuk mengetahui perkembangan hama yang menyerang tanaman;
- b. Pengendalian hama dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan pengendalian mekanis, pemanfaatan pestisida nabati, dan musuh alami.

Pengendalian Penyakit

- a. Penyakit utamatanaman porang adalah penyakit busuk pangkal batang (Gambar 2) yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* dan bercak daun *Cercospora* sp;
- b. Penyakit busuk pangkal batang dikendalikan secara preventif dengan penggunaan bahan tanam bebas patogen, jarak tanam tidak terlalu rapat, pembuatan drainase, eradikasi tanaman sakit, dan aplikasi jamur antagonis antara lain *Trichoderma asperellum*, *T. virens*, dan *T. viride*.



Gambar 2. Penyakit busuk pangkal batang (kiri) dan bercak daun (kanan).

Panen

- a. Hasil porang yang dipanen berupa bulbil, umbi, dan biji;
- b. Panen bulbil dilakukan pada saat tanaman sudah meripah (menguning dan kering), bulbil lepas dari ketiak daun, batang tanaman terlepas dari umbi atau setelah masa dormansi sempurna, pada akhir musim tanam tahun ke-1, 2, dan 3;
- c. Panen umbi dilakukan pada akhir musim tanam tahun ke-2 atau ke-3, bergantung pada ukuran umbi yang dikehendaki. Panen terbaik adalah pada 6-8 minggu setelah tanaman meripah. Upayakan tidak terjadi pelukaan pada umbi saat panen;
- d. Panen biji apabila tanaman telah melewati akhir musim tanam ke-3 atau ke-4.

BUDI DAYA PORANG DI LAHAN TERBUKA

Tanaman porang tumbuh baik pada lahan terbuka dengan ketinggian tempat di atas 400 m dpl. Penanaman porang pada lahan dengan ketinggian di bawah 400 m dpl membutuhkan modifikasi lingkungan dengan paranet dan ketersediaan air yang memadai karena tanaman ini peka terhadap kekeringan. Lahan hingga kemiringan maksimal 30% dapat ditanami porang tetapi harus disertai dengan tindakan konservasi, di antaranya pembuatan teras, guludan tegak lurus searah kemiringan, dan pada pinggir teras ditanami tanaman penahan erosi. Karakteristik tanah yang cocok untuk tanaman porang adalah bertekstur ringan hingga sedang, gembur, subur, kandungan bahan organik cukup tinggi dengan pH netral (6-7), suhu 22-35°C, dan curah hujan 1.200-2.800 mm/tahun.

Penyiapan Lahan

- a. Pada kondisi terbuka, lahan budidaya untuk tanaman porang dipersiapkan pada akhir musim kemarau untuk menghasilkan lingkungan tumbuh yang lebih baik dan pertumbuhan optimal;
- b. Lahan dibersihkan dari rumput dengan cara manual menggunakan sabit atau secara mekanik menggunakan mesin pemotong rumput. Herbisida digunakan apabila kondisi gulma tergolong berat;
- c. Tanah diolah minimal (olah tanah minimal - OTM) 2-3 kali dengan cangkul di sekitar lubang tanam untuk memperoleh kondisi tanah gembur agar perakaran tanaman porang berkembang optimal dan hasil umbi maksimal;
- d. Pada lahan berteras, tanah diolah sempurna (olah tanah sempurna-OTS). Pada bagian yang datar dibuat guludan atau bedengan. Lebar guludan atau bedengan disesuaikan dengan jarak tanam dan bentuk bahan tanam (bulbil, umbi, biji, atau kultur jaringan).

- e. Pembuatan saluran drainase di sekeliling lahan untuk membuang kelebihan air dan menghindari lahan tergenang pada musim hujan. Lebar saluran drainase berkisar antara 30-50 cm dengan kedalaman 20-25 cm.

Persiapan Bahan Tanam

- a. Gunakan bahan tanam porang dari varietas unggul atau varietas yang direkomendasikan petugas pertanian setempat;
- b. Bahan tanam porang dapat berupa bulbil atau katak (selanjutnya disebut bulbil), umbi, biji, atau bibit hasil kultur jaringan;
- c. Bulbil dipanen setelah masak fisiologis, yang ditandai dengan tanaman telah ripah atau bulbil telah lepas dari ketiak daun secara alami;
- d. Ukuran ideal bulbil untuk bahan tanam adalah berdiameter minimal 2,5 cm, bulbil dengan ukuran lebih kecil disarankan untuk disemai dalam polibag atau bedengan;
- e. Biji porang dipanen dari buah yang telah masak sempurna, ditandai dari perubahan warna buah menjadi merah.

Pemasangan Mulsa

- a. Pemasangan mulsa di permukaan lahan untuk menjaga kelembaban dan kesuburan tanah (kecuali mulsa plastik), serta menekan pertumbuhan gulma;
- b. Mulsa dapat berupa bahan organik seperti jerami padi, batang jagung, sisa tanaman lain, atau mulsa plastik.

Penanaman

- a. Benih porang ditanam pada akhir musim kemarau atau pada awal musim hujan;
- b. Jarak tanam bergantung pada bahan tanam yang digunakan;
- c. Kalau bahan tanam berbentuk bulbil berukuran 5 g ditanam dengan jarak tanam 25-40 cm x 25-40 cm,

- d. Jika bahan tanam berbentuk umbi berukuran minimal 20 g ditanam dengan jarak tanam 30-50 cm x 30-50 cm, sementara umbi berukuran 200-400 g ditanam dengan jarak tanam 50-60 cm x 80-100 cm.

Pemupukan

- a. Pupuk kandang diberikan setelah tanah diolah, sekitar dua minggu sebelum tanam, dengan takaran 5-10 ton/ha atau sesuai kondisi lahan. Pemberian pupuk kandang dengan cara ditabur merata atau sebagai penutup lubang tanam;
- b. Dolomit atau kapur diberikan pada lahan agak masam ($\text{pH} < 6$). Pemberian dolomit bersamaan dengan aplikasi pupuk kandang. Takaran dolomit berkisar antara 500-1.000 kg/ha;
- c. Pupuk anorganik diberikan dua kali selama musim tanam, yaitu pada saat tanaman berumur 1 bulan dan 3 bulan setelah tanaman porang tumbuh. Takaran pupuk anorganik disesuaikan dengan kesuburan tanah atau setara dengan 100 kg N/ha, 60 kg P_2O_5 /ha, dan 80 kg K_2O /ha. Pupuk disebar/dilarik menurut barisan tanaman.

Pengairan

Pengairan tanaman diperlukan pada daerah dengan curah hujan rendah untuk menjaga kelembaban tanah.

Pengendalian Gulma

- a. Gulma dikendalikan secara manual menggunakan cangkul;
- b. Pengendalian dilakukan pada awal pertumbuhan tanaman porang, sebelum kanopi menutup, dan pada saat tanaman berumur 30, 60, dan 90 hari setelah tanam atau sesuai kondisi gulma.

Pengendalian Hama

- a. Lakukan monitoring untuk mengetahui perkembangan hama yang menyerang tanaman;
- b. Pengendalian hama dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan pengendalian mekanis, pemanfaatan pestisida nabati, dan musuh alami.

Pengendalian Penyakit

- a. Penyakit utamatanaman porang adalah penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* dan bercak daun *Cercospora* sp;
- b. Penyakit busuk pangkal batang dikendalikan secara preventif menggunakan bahan tanam bebas patogen, jarak tanam tidak terlalu rapat, pembuatan drainase, eradikasi tanaman sakit, dan aplikasi jamur antagonis antara lain *Trichoderma asperellum*, *T. virens*, dan *T. viride*.

Panen

- a. Hasil porang yang dipanen berupa bulbil, umbi, dan biji;
- b. Panen bulbil dilakukan pada akhir musim tanam tahun ke-1, 2, dan 3 saat tanaman sudah meripah (menguning dan kering), bulbil lepas dari ketiak daun, batang tanaman terlepas dari umbi atau setelah masa dormansi sempurna;
- c. Panen umbi dilakukan pada akhir musim tanam tahun ke-2 atau ke-3, bergantung pada ukuran umbi yang dikehendaki. Panen terbaik adalah pada 6-8 minggu setelah tanaman meripah. Upayakan tidak terjadi pelukaan pada umbi saat panen;
- d. Panen biji dilakukan apabila tanaman telah melewati akhir musim tanam ke-3 atau ke-4.

TEKNOLOGI BUDI DAYA DI LAHAN TERNAUNGI

Penyiapan Lahan

- a. Pada agroekosistem ini, lahan yang digunakan antara lain terletak di bawah tegakan tanaman hutan dan penyiapan lahan pada akhir musim kemarau untuk menghasilkan lingkungan tumbuh yang lebih baik dan pertumbuhan optimal;
- b. Lahan dibersihkan dari rumput secara manual dengan sabit/cangkul atau secara mekanik menggunakan mesin potong rumput. Herbisida digunakan apabila kondisi gulma tergolong berat.
- c. Tanah diolah secara minimal (olah tanah minimal-OTM) dengan cangkul 2-3 kali di sekitar lubang tanam untuk memperoleh kondisi tanah gembur sehingga sistem perakaran tanaman porang tumbuh optimal dan umbi berkembang maksimal. Pengolahan tanah minimal juga dapat mengurangi risiko erosi, terutama pada lahan dengan kemiringan 15-25%.
- d. Pada lahan berteras, tanah diolah sempurna (olah tanah sempurna-OTS). Pada bagian yang datar dibuat guludan atau bedengan. Lebar guludan atau bedengan disesuaikan dengan jarak tanam dan bentuk bahan tanam (bulbil, umbi, biji, atau kultur jaringan).
- e. Saluran drainase dibuat untuk membuang kelebihan air dan menghindari lahan tergenang pada musim hujan.

Persiapan Bahan Tanam

- a. Bahan tanam porang dipilih dari varietas unggul atau varietas yang direkomendasikan petugas pertanian setempat;
- b. Bahan tanam dapat berupa bulbil atau katak (selanjutnya disebut bulbil), umbi, biji, atau hasil kultur jaringan;
- c. Bulbil dipanen setelah masak fisiologis yang ditandai oleh tanaman telah meripah atau bulbil telah lepas dari ketiak daun secara alami;

- d. Ukuran bulbil ideal untuk bahan tanam adalah memiliki diameter minimal 2,5 cm. Bulbil dengan ukuran lebih kecil sebaiknya disemai dalam polibag atau bedengan;
- e. Biji dipanen dari buah yang telah masak sempurna yang ditandai dari perubahan warna buah menjadi merah.

Penanaman

- a. Panen tanaman porang dilakukan pada akhir musim kemarau atau pada awal musim hujan;
- b. Jarak tanam bergantung pada bahan tanam yang digunakan;
- c. Bulbil dengan ukuran sekitar 5g ditanam dengan jarak 25-40 cm x 25-40 cm;
- d. Umbi dengan ukuran minimal 20 g ditanam dengan jarak 30-50 cm x 30-50 cm, sedangkan umbi berukuran 200-400 g ditanam dengan jarak 50-60 cm x 80-100 cm.

Pemupukan

- a. Pupuk kandang diberikan setelah tanah selesai diolah, sekitar dua minggu sebelum tanam. Takaran pupuk kandang berkisar antara 5-10 ton/ha atau sesuai dengan kondisi lahan. Pemberian pupuk kandang dengan cara ditabur merata atau sebagai penutup lubang tanam;
- b. Dolomit atau kapur diberikan pada lahan agak masam ($\text{pH} < 6$). Pemberian dolomit dapat bersamaan dengan aplikasi pupuk kandang. Takaran dolomit berkisar antara 500-1.000 kg/ha;
- c. Pupuk anorganik diberikan dua kali selama musim tanam, yaitu pada saat tanaman berumur 1 bulan dan 3 bulan. Dosis pupuk anorganik bervariasi, sesuai dengan kesuburan lahan atau setara dengan 100 kg N/ha, 60 kg P_2O_5 /ha, dan 80 kg K_2O /ha. Pupuk disebar/dilarik menurut barisan tanaman.

Pengendalian Gulma

- a. Gulma dikendalikan secara manual;
- b. Pengendalian dilakukan pada awal pertumbuhan tanaman porang, sebelum kanopi menutup, dan pada saat tanaman berumur 30, 60, dan 90 hari setelah tanam atau sesuai kondisi gulma.

Pengendalian Hama

- a. Lakukan monitoring untuk mengetahui perkembangan hama yang menyerang tanaman;
- b. Pengendalian hama dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan pengendalian mekanis, pemanfaatan pestisida nabati, dan musuh alami.

Pengendalian Penyakit

- a. Penyakit utamatanaman porang adalah penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* dan bercak daun *Cercospora* sp;
- b. Penyakit busuk pangkal batang dikendalikan secara preventif dengan penggunaan bahan tanam bebas patogen, jarak tanam tidak terlalu rapat, pembuatan drainase, eradikasi tanaman sakit, dan aplikasi jamur antagonis antara lain *Trichoderma asperellum*, *T. virens*, dan *T. viride*.

Panen

- a. Hasil porang yang dipanen berupa bulbil, umbi, dan biji;
- b. Panen bulbil dilakukan pada saat tanaman sudah meripah (menguning dan kering), bulbil lepas dari ketiak daun, batang tanaman terlepas dari umbi atau setelah masa dormansi sempurna, pada akhir musim tanam tahun ke-1, 2, dan 3;
- c. Panen umbi dilakukan pada akhir musim tanam tahun ke-2 atau ke-3, bergantung pada ukuran umbi yang dikehendaki. Panen

terbaik adalah pada 6-8 minggu setelah tanaman meripah.
Upayakan tidak terjadi pelukaan pada umbi saat panen;

- d. Panen biji apabila tanaman telah melewati akhir musim tanam ke-3 atau ke-4.

TEKNOLOGI PRODUKSI BENIH PORANG

Syarat Tumbuh

Tanaman porang toleran terhadap naungan hingga 70%, oleh karena itu dapat ditanam di bawah naungan tanaman keras atau tanaman hutan produksi seperti jati, sengon, mahoni, dan tanaman perkebunan seperti kelapa dan kelapa sawit. Tanaman ini dapat ditanam pada lahan terbuka pada ketinggian >400 m dpl dan lahan terbuka pada ketinggian 200-400 m dpl dengan naungan buatan. Tanaman porang menghendaki tanah yang subur, gembur, drainase baik, dan air yang cukup.

Persiapan Tanam

1. Pemilihan lokasi dan penetapan luas tanam;
2. Penyiapan benih sumber berupa bulbil (bobot minimal 15 g), umbi (bobot minimal 200 g), atau biji (masak fisiologis);
3. Pembersihan lahan dari sisa tanaman sebelumnya;
4. Pengolahan tanah sesuai jenis tanah;
5. Pembuatan lubang tanam sesuai bahan tanam. Jika bahan tanam menggunakan bulbil/katak (selanjutnya disebut bulbil), siapkan lubang tanam berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm, atau disesuaikan dengan ukuran bulbil. Tutup lubang tanam dengan tanah gembur atau pupuk organik setebal 5 cm. Jika bahan tanam yang digunakan berupa umbi atau biji yang telah disemai, buat lubang tanam berukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm, atau disesuaikan dengan ukuran umbi. Tutup lubang tanam dengan tanah gembur atau pupuk organik setebal 10 cm.
6. Jika bahan tanam yang digunakan berupa biji, maka bijidisemai terlebih dahulu pada polibag berdiameter 5 cm hingga daun bibit terbuka sempurna. Setelah tinggi tanaman di polibag mencapai 10-15 cm, bibit dipindah tanam ke lapang dengan cara memasukkan bibit ke dalam lubang tanam (dengan terlebih dahulu membuang polibagnya).

Penyiapan Benih

1. Pemilihan varietas porang yang akan ditanam sesuai rencana produksi benih;
2. Penentuan kebutuhan benih sesuai rencana luas tanam;
3. Penetapan benih yang akan ditanam, dari bulbil, umbi, biji atau bibit kultur jaringan yang bebas dari hama dan penyakit (sehat, normal, dan tidak rusak fisik).

Penanaman

1. Benih ditanam pada awal musim hujan;
2. Jarak tanam bergantung pada bahan tanam yang digunakan: bulbil, umbi, biji, atau bibit dari kultur jaringan;
3. Jika benih yang akan ditanam berupa bulbil atau biji yang telah disemai, jarak tanam adalah 25 cm x 25 cm, sedangkan jika menggunakan umbi berbobot 200-300 g ditanam dengan jarak 50 cm x 50 cm, dan kalau menggunakan umbi berbobot >300 g ditanam dengan jarak 50 cm x 100 cm.

Pemupukan

1. Pupuk kandang sebanyak 5-10 t/ha diberikan pada saat pengolahan tanah dan atau sebagai penutup lubang tanam;
2. Pupuk NPK (15:15:15) dengan takaran 200-300 kg/ha diberikan dua kali masing-masing pada saat tanaman berumur 30 dan 90 HST;
3. Pupuk hara mikro disemprotkan pada tanaman jika terdapat gejala kahat hara mikro.

Pengendalian Gulma

1. Gulma dikendalikan secara manual pada awal pertumbuhan porang, sebelum kanopi tanaman menutup (30 HST);
2. Pengendalian gulma berikutnya pada saat tanaman berumur 60 dan 90 HST atau sesuai dengan kondisi gulma di lapang.

Pengairan

1. Pada awal pertumbuhannya, tanaman porang memerlukan tanah cukup lembab, sehingga diperlukan pengairan untuk menghindari tanaman dari kekeringan yang dapat menurunkan mutu dan hasil bulbil dan umbi;
2. Pembuatan saluran drainase untuk membuang kelebihan air pada musim hujan.

Pengendalian Hama

1. Lakukan monitoring secara periodik untuk mengetahui perkembangan hama yang menyerang tanaman;
2. Pengendalian dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan pengendalian mekanis, pemanfaatan pestisida nabati, dan musuh alami.

Pengendalian Penyakit

1. Penyakit utama tanaman porang adalah busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* dan bercak daun *Cercospora* sp.
2. Pengendalian penyakit busuk pangkal batang secara preventif menggunakan bahan tanam bebas patogen, jarak tanam tidak terlalu rapat, pembuatan drainase, eradikasi tanaman sakit, aplikasi jamur antagonis, antara lain *Trichoderma asperellum*, *T. virens*, dan *T. viride*.

Roguing dan Sortir

1. Roguing atau seleksi keseragaman tanaman dilakukan dua kali selama pertumbuhan, sesuai dengan Kepmentan 620/HK.140/C/04/2020 (Lampiran 1).
 - a. Roguing dilakukan terhadap campuran varietas lain dan tipe simpang. Karakteristik tanaman yang diamati adalah warna batang, tekstur batang, bentuk daun, warna daun, tekstur permukaan daun, dan warna tepi daun tanaman muda.

- b. Roguing juga dilakukan terhadap bunga yang meliputi bentuk bunga, warna seludang bunga, dan warna buah.
2. Sortir dilakukan terhadap umbi atau bulbil yang akan ditanam untuk mengantisipasi campuran varietas lain, tipe simpang, dan umbi/bulbil sakit atau rusak.

Panen dan Prosesing

1. Tandai tanaman yang akan dipanen, sebelum tanaman meripah (Gambar 3);
2. Panen bulbil dilakukan pada saat tanaman meripah dan bulbil sudah lepas dari ketiak daun secara alamiah (Gambar 4);
3. Panen umbi dilakukan sekitar dua bulan setelah tanaman meripah;
4. Pemanenan perlu hati-hati untuk menghindari luka pada umbi;
5. Panen biji dilakukan setelah masak fisiologis yang ditandai oleh buah sudah berwarna merah;
6. Umbi, bulbil, dan biji yang sudah dipanen segera dikeringanginkan.



Gambar 3. Penandaan tanaman yang akan dipanen



Gambar 4. Bulbil lepas dari ketiak daun secara alamiah

Penyimpanan Benih

1. Benih dalam bentuk umbi dan bulbil dipisahkan sesuai ukuran (besar, sedang, kecil);
2. Pilih umbi dan bulbil sehat atau bebas infeksi patogen untuk benih;
3. Umbi, bulbil, dan biji hasil panen untuk dijadikan benih disimpan di rak penyimpanan untuk mencegah kerusakan fisik dan kelembaban tinggi;
4. Di tempat penyimpanan, umbi dan bulbil yang dijadikan benih dipisahkan dari komoditas dan varietas lain.

Pengemasan Benih

1. Benih porang dalam bentuk umbi, bulbil, dan biji dikemas dalam kantong berpori disertai label yang dilaminating;
2. Volume kemasan disesuaikan dengan jumlah benih (umbi/bulbil/biji) yang akan dikemas;
3. Kemasan ditutup dengan *sealer*/dijahit.

PERBANYAKAN TANAMAN PORANG SECARA KULTUR JARINGAN

Preparasi Media Kultur Jaringan

Media kultur jaringan berisi hara makro dan mikro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, termasuk sumber karbohidrat, vitamin, dan zat pengatur tumbuh (ZPT). Media dasar perbanyakan tanaman porang adalah Murashige dan Skoog atau MS (Tabel 1), yang banyak digunakan pada berbagai jenis tanaman. Prosedur penting pembuatan media adalah larutan stok hara makro, hara mikro, vitamin, dan ZPT (Tabel 2-5), dilanjutkan dengan penyiapan media tanam kultur jaringan dan sterilisasi media (Gambar 5).

Tabel 1. Komposisi bahan kimia formulasi media MS yang digunakan untuk kultur jaringan tanaman porang.

No.	Bahan kimia	Konsentrasi (mg/liter)	No.	Bahan kimia	Konsentrasi (mg/liter)
1	KNO ₃	1.900	11	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	8,6
2	NH ₄ NO ₃	1.650	12	CuSO ₄ ·5H ₂ O	0,025
3	MgSO ₄ ·7H ₂ O	370	13	Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	0,25
4	CaCl ₂ ·2H ₂ O	440	14	CoCl ₂ ·6H ₂ O	0,025
5	KH ₂ PO ₄	170	15	Nicotinic acid	0,5
6	FeSO ₄ ·7H ₂ O	27,8	16	Pyridoxine-HCl	0,5
7	Na ₂ EDTA	37,3	17	Thiamine-HCl	0,1
8	MnSO ₄ ·4H ₂ O	22,3	18	Glycine	2,0
9	KI	0,83	19	Myo-inositol	100
10	H ₃ BO ₃	6,2	20	Sukrosa/gula pasir	30.000

Pembuatan larutan stok atau larutan induk

1. Bahan kimia yang dibutuhkan (seperti tercantum pada Tabel 1) ditimbang dan diletakkan pada gelas ukur bersih.
2. Beberapa bahan kimia tersebut dilarutkan terlebih dahulu dengan pelarut etil alkohol, 1 N NaOH atau 1 N HCl dalam jumlah kecil atau beberapa tetes hingga terbentuk pelet.
3. Tambahkan air destilasi secara perlahan ke dalam larutan hingga volume yang diinginkan.
4. Kepekatan larutan stok dibuat antara 10-1.000 kali, bergantung pada daya larut bahan kimia yang akan dilarutkan.
5. Wadah/botol tempat larutan diberi label berisi nama larutan, tanggal pembuatan dan kadaluarsa, dan nama petugas yang membuat.

Persyaratan untuk preparasi hara makro

1. Larutan stok hara makro dibuat 10 atau 20 kali dari konsentrasi akhir.
2. Larutan stok garam kalsium dipisah untuk mencegah pengendapan.
3. Larutan stok hara makro disaring terlebih dahulu sebelum disimpan untuk menghindari partikel yang tidak larut.
4. Larutan stok hara makro disimpan beberapa minggu dalam keadaan gelap di tempat sejuk. Penyimpanan dalam *refrigerator* pada suhu 2-4°C merupakan kondisi yang terbaik.

Tabel 2. Komposisi bahan kimia untuk pembuatan stok hara makro MS, konsentrasi 20 kali.

Bahan	Konsentrasi dalam media (mg/L)	Bahan kimia yang diambil untuk pembuatan larutan stok (g)		
		1.000 ml	500 ml	100 ml
KNO ₃	1.900	38	19	3,8
NH ₄ NO ₃	1.650	33	16,5	3,3
MgSO ₄ ·7H ₂ O	370	7,4	3,7	0,74
CaCl ₂ ·2H ₂ O	440	8,8	4,4	0,88
KH ₂ PO ₄	170	3,4	1,7	0,34

Persyaratan preparasi hara mikro

1. Larutan stok hara mikro umumnya dibuat 100 kali dari konsentrasi akhir.
2. Larutan stok hara mikro disimpan dalam *refrigerator* atau *freezer*.
3. Stok larutan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan Na_2EDTA disimpan dalam wadah terpisah.

Tabel 3. Komposisi bahan kimia untuk pembuatan stok hara mikro MS, konsentrasi 100kali.

Bahan	Konsentrasi dalam media (mg/L)	Bahan kimia yang diambil untuk membuat volume larutan stok (mg)		
		1.000 ml	500 ml	100 ml
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22,3	2.230	1.115	223
KI	0,83	83	41,5	8,3
H_3BO_3	6,2	620	310	62
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	8,6	860	430	86
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,025	2,5	1,25	0,25
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,25	25	12,5	2,5
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,025	2,5	1,25	0,25
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,8	2.780	1.390	278
Na_2EDTA	37,3	3.730	1.865	373

Persyaratan prerapasi vitamin

1. Stok larutan vitamin dibuat 1.000kali konsentrasi. Untuk myo-inositol stok dibuat terpisah dengan konsentrasi 100kali.
2. Larutan stok vitamin disimpan dalam *freezer* (-20°C).

Tabel 4. Penimbangan vitamin untuk pembuatan stok vitamin MS, konsentrasi 1.000 kali.

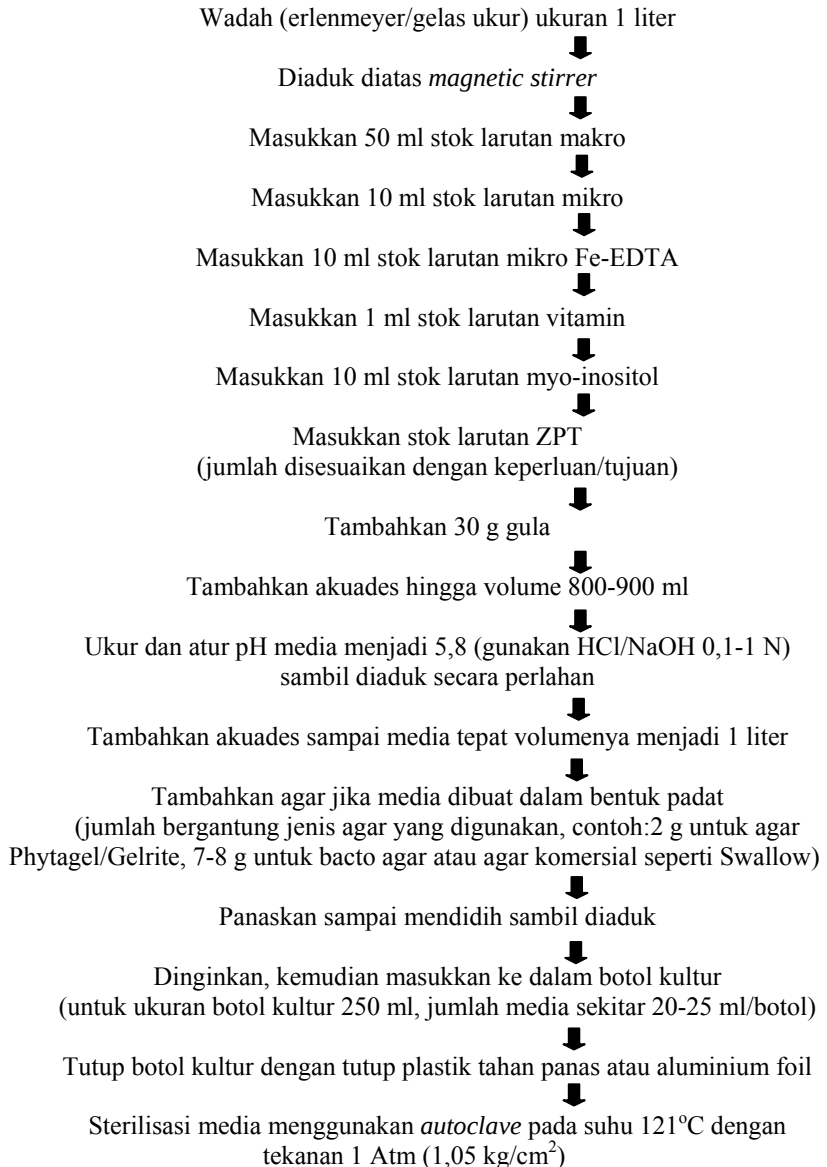
Vitamin	Konsentrasi dalam media (mg/L)	Bahan kimia yang diambil untuk membuat larutan stok (mg)		
		1.000 ml	500 ml	100 ml
Nicotinic acid	0,5	500	250	50
Pyridoxine-HCl	0,5	500	250	50
Thiamine-HCl	0,1	100	50	10
Glycine	2,0	2.000	1.000	100

Tabel 5. Komposisi bahan kimia untuk pembuatan stok myo-inositol media MS, konsentrasi 100 kali.

Vitamin	Konsentrasi dalam media (mg/L)	Bahan kimia yang diambil untuk membuat larutan stok (mg)		
		1.000 ml	500 ml	100 ml
Myo-inositol	100	10	5	1

Preparasi larutan stok zat pengatur tumbuh

1. Stok ZPT biasanya dibuat dalam konsentrasi 100-1.000 ppm (*part per milion*).
2. Untuk stok larutan 100 ppm, bahan ditimbang 100 mg untuk 1 liter larutan stok, sedangkan untuk stok larutan 1.000 ppm ditimbang 1.000 mg untuk satuliter larutan stok.
3. Untuk melarutkan ZPT diperlukan pelarut tertentu, bergantung jenis ZPT. Sebagai contoh, untuk membuat larutan IAA dan 2,4-D, terlebih dahulu harus dilarutkan dalam alkohol 95% beberapa tetes, kemudian ditambahkan air *double destilasi* sampai volume yang diinginkan. NaOH 1 N digunakan untuk melarutkan NAA, juga dapat untuk melarutkan IAA dan 2,4-D.



Gambar 5. Tahapan preparasi media MS sebanyak satu liter.

Penentuan Tanaman Induk

1. Tanaman induk unggul perlu ditentukan terlebih dahulu. Penggunaan varietas yang sudah terdaftar menjadi syarat untuk produksi benih berlabel.
2. Bahan tanam yang digunakan sebagai sumber eksplan pada perbanyakan tanaman porang secara kultur jaringan dapat berasal dari bagian vegetatif berupa umbi batang, bulbil/katak, batang, tangkai daun, dan daun. Penggunaan batang dan daun sebagai sumber eksplan lebih disarankan.
3. Eksplan sebaiknya diambil dari tanaman porang terpilih yang masih muda dengan diameter batang <1 cm, daun yang masih menguncup, dan diambil dari tanaman yang dipelihara atau diisolasi terlebih dahulu di rumah kaca/kasa.
4. Beberapa hari sebelum pengambilan sumber eksplan, tanaman disemprot dengan pestisida (fungisida dan bakterisida) untuk mengurangi kontaminasi setelah proses sterilisasi eksplan.

Sterilisasi Eksplan

1. Bahan tanaman yang berasal dari lapang atau rumah kaca digunakan sebagai sumber eksplan.
2. Eksplan direndam terlebih dahulu dalam larutan fungisida dan bakterisida sebelum sterilisasi.
3. Tahapan sterilisasi dapat dilihat pada Tabel 6.
4. Prosedur selanjutnya merupakan tahapan yang dilakukan, baik menggunakan sumber eksplan yang berasal dari *in vivo* (kondisi nonaseptik) maupun *in vitro* (bahan tanaman induk hasil kultur jaringan yang sudah steril).
5. Proses inisiasi biakan mengikuti urutan tahapan keseluruhan pada Petunjuk Teknis ini.

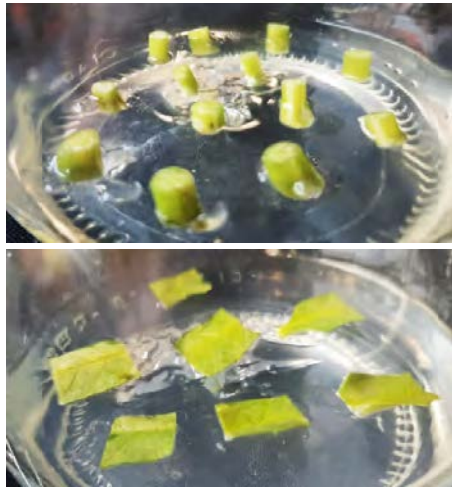
Tabel 6. Tahapan desinfestasi dan sterilisasi serta penanaman in vitro eksplan tanaman porang.

1. Sumber eksplan dipilih dari tanaman terpilih yang masih muda, sehat dan bebas penyakit dengan daun yang masih menguncup. Potong bagian batang beberapa cm di atas permukaan tanah. Cuci potongan tersebut (batang dan daun) dengan air mengalir sambil dibersihkan dengan deterjen dan dibilas dengan air bersih beberapa kali.	
2. Bagian batang dan daun dipisahkan lalu dipotong menjadi beberapa bagian dan rendam dalam larutan fungisida dan bakterisida selama 1 jam, kemudian dibilas beberapa kali dengan air steril. Setelah itu, pekerjaan dilakukan di dalam laminar air flow dalam kondisi aseptik.	
3. Potongan batang dan daun direndam dalam botol steril berisi larutan alkohol 70% selama 1-2 menit, kemudian dibilas dengan air steril satu kali. Lanjutkan dengan perendaman dalam larutan NaOCl 15,75% selama 20 menit, kemudian dibilas 1-2 kali. Lanjutkan dengan perendaman dalam larutan NaOCl 10,5% selama 20 menit, bilas dengan akuades steril sebanyak 3-5 kali.	

4. Batang dan daun yang telah disterilisasi ditiriskan dan dikeringkan di atas kertas saring atau tissue steril, kemudian batang dipotong-potong secara melintang menjadi beberapa bagian dengan ukuran 0,5-1 cm. Daun dipotong persegi dengan ukuran 0,5-1 cm². Untuk eksplan daun, dipilih bagian yang mempunyai tulang daun.



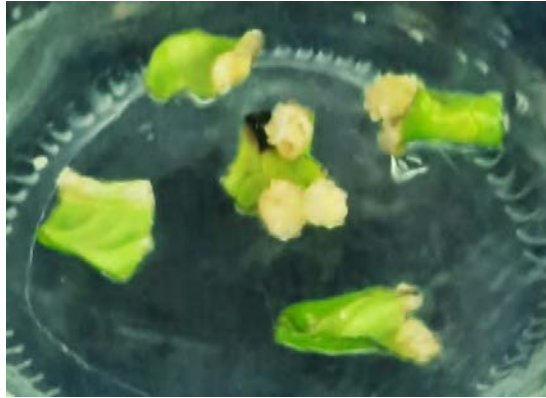
5. Eksplan ditanam pada media yang mengandung auksin untuk induksi kalus. Bagian basal (bawah) eksplan diposisikan atau diletakkan supaya menyentuh media. Eksplan diinkubasikan di ruang kultur dengan suhu 22-24°C dalam kondisi gelap. Subkultur dilakukan untuk memisahkan eksplan steril dari yang terkontaminasi, juga dari yang mengalami penguningan dan pencokelatan. Setelah masa inkubasi tertentu, pada dasar eksplan akan muncul kalus



Induksi Mata Tunas Adventif

1. Induksi nodul tunas adventif menggunakan eksplan batang dan daun porang secara *in vitro*.
2. Eksplan ditanam pada media MS yang mengandung 1 ml/L larutan ZPT Nod untuk induksi mata tunas adventif.
3. Eksplan diinkubasikan selama 2-4 minggu setelah tanam dalam ruang kultur dengan kondisi pencahayaan 800-1000 lux dan fotoperiodistas 16 jam/hari dengan suhu 22-24°C.

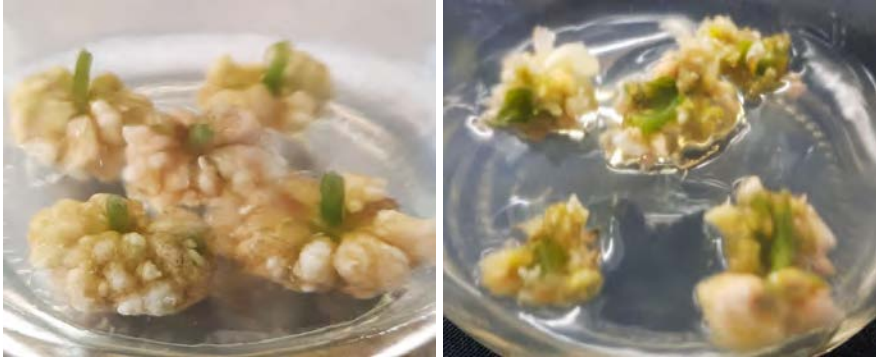
4. Nodul tunas adventif akan muncul pada area basal atau dasar eksplan yang menyentuh permukaan media (Gambar 6).



Gambar 6. Induksi nodul tunas adventif porang dari eksplan batang (atas) dan daun (bawah), 2 MST.

Proliferasi Mata Tunas Adventif

1. Setelah induksi mata tunas adventif (umur 2-4 MST), kemudian biakan disubkultur.
2. Biakan ditanam pada media MS yang mengandung 1 ml/L larutan ZPT Bum untuk proliferasi nodul tunas adventif.
3. Pada setiap botol kultur ditanami 4-5 eksplan. Botol kultur berukuran volume 200-300 ml dengan diameter 6-6,5 cm.
4. Proses proliferasi nodul tunas adventif dilakukan dalam kondisi terang (16 jam/hari) pada suhu 22-24°C selama 2-3 minggu. Nodul tunas adventif yang terbentuk akan mengalami proliferasi yang ditandai oleh semakin besarnya gumpalan dan semakin banyaknya mata tunas adventif yang terbentuk pada bagian dasar eksplan (Gambar 7).



Gambar 7. Proliferasi nodul tunas adventif porang menggunakan eksplan batang (kiri), dan daun (kanan), 3 MST.

Regenerasi Tunas Adventif

1. Biakan yang sudah mengalami proliferasi mata tunas aksilarnya disubkultur.
2. Subkultur dipindahkan ke media MS yang mengandung 1 ml/L larutan ZPT Regen untuk regenerasi tunas adventif.
3. Proses tersebut dilakukan pada botol kultur dengan volume 200-300 ml dengan diameter 6-6,5 cm. Pada setiap botol kultur ditanami 2-4 eksplan.
4. Pada tahap regenerasi tunas adventif, kondisi inkubasi biakan adalah dalam keadaan terang 1000-2000 lux selama 16 jam/hari pada suhu ruangan 22-24°C.
5. Setelah masa inkubasi 4 MST akan terbentuk *multiple bud clumps* (MBC) yang memiliki calon tunas yang banyak (Gambar 8).



Gambar 8. Regenerasi tunas adventif porang dari eksplan batang membentuk MBC, 4 MST.

Multiplikasi dan Elongasi Tunas Adventif

1. Biakan yang telah beregenerasi menjadi tunas adventif disubkultur untuk multiplikasi dan sekaligus untuk elongasi tunas adventif (Gambar 9).
2. Biakan ditanam pada media yang mengandung 1 ml/l larutan stok ZPT Multi. Jumlah eksplan MBC yang ditanam untuk setiap botol adalah 2-4 eksplan, bergantung pada ukuran MBC.
3. Biakan diinkubasikan dalam kondisi terang 1000-2000 lux selama 16 jam/hari pada suhu ruangan 22-24°C selama 4 minggu. Setiap tunas *in vitro* yang terbentuk merupakan calon planlet.
4. Tunas *in vitro* juga dapat digunakan kembali sebagai sumber eksplan untuk memperbanyak selanjutnya mengikuti tahapan awal (induksi mata tunas adventif).



Gambar 9. Multiplikasi dan elongasi tunas *in vitro* yang tumbuh serempak, 4 MST.

Induksi Perakaran dan Pembentukan Planlet

1. Tunas *in vitro* dipindahkan ke media pembentukan planlet, yaitu media MS yang mengandung 1 mg/L IBA, baik dengan atau tanpa penambahan charcoal 0,5%.
2. Biakan diinkubasikan di ruang kultur dalam kondisi terang 800-1000 lux selama 16 jam/hari pada suhu ruangan 22-24°C.
3. Inkubasi dilakukan selama 2-4 minggu hingga terbentuk planlet (Gambar 10).



Gambar 10. Pembentukan planlet porang (G0) pada media induksi perakaran dengan penambahan *charcoal* (kiri) dan tanpa *charcoal* (kanan), 2 MST.

Aklimatisasi Planlet

1. Proses aklimatisasi dilakukan di persemaian atau rumah kaca/kasa atau hamparan yang ternaungi untuk pengadaptasian planlet dari kondisi *in vitro* ke kondisi *ex vitro* sebelum benih dipindahkan ke lapang.
2. Untuk memberikan naungan, digunakan paranet 65%.
3. Planlet yang vigor dikeluarkan dari botol kultur secara hati-hati menggunakan pinset.
4. Planlet dimasukkan ke dalam bak bersih berisi air.
5. Planlet dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan sisa media yang masih menempel pada bagian akar.
6. Planlet yang masih bergerombol dipisahkan menggunakan gunting atau pisau *cutter*.
7. Planlet direndam dalam larutan fungisida selama beberapa menit. Dianjurkan dengan mencelupkan bagian akar pada

- larutan mengandung hormon untuk perakaran sebelum ditanam pada media aklimatisasi.
8. Penanaman pada media aklimatisasi secara individu dalam polibag atau secara berkelompok dalam bak persemaian menggunakan media tanah dan pupuk kandang (sapi/kambing) atau kompos dengan perbandingan 1:1.
 9. Penyungkupan menggunakan sungkup plastik untuk menjaga kelembaban, dilakukan sekitar 2-4 minggu, setelah itu sungkup dibuka (Gambar 11).
 10. Penyiraman dilakukan secara rutin. Monitoring secara rutin untuk menghindari serangan hama dan penyakit.
 11. Aklimatisasi dilakukan selama 2-3 bulan, hingga benih vigor dan tumbuh cukup besar untuk dipindahkan ke lapang.



Gambar 11. Benih porang hasil kultur jaringan, umur 1,5 bulan (kiri) dan 2,5 bulan (kanan) pasca-aklimatisasi planlet di rumah kaca dengan naungan paranet 65%.

PASCAPANEN PORANG

Penanganan Umbi Porang Segar

1. Umbi porang hasil pemanenan disimpan dalam kondisi kering dan bersih, diletakkan diatas partisi pallet kayu supaya tidak langsung menyentuh tanah.
2. Dalam kondisi kering dan udara panas, umbi yang dibiarkan di luar ruangan akan mengalami penyusutan kadar air secara lebih cepat.
3. Untuk memperpanjang umur simpan, umbi porang dapat disimpan dalam *cool room* yang sebaiknya tidak tercampur dengan bahan lain. Umbi disimpan dalam kondisi bersih dan tidak basah supaya tidak busuk dan ditumbuhi kapang.
4. Dalam penanganan umbi segar untuk pengolahan lebih lanjut harus memperhatikan standar mutu yang sesuai SNI 7938: 2020 sebagaimana tertera pada Lampiran 2.
5. Mutu umbi terbagi kedalam tiga kelas mutu, yaitu kelas I, II, dan III. Kelas I merupakan mutu tertinggi dengan kriteria memiliki bobot diatas atau sama dengan 3 kg dengan tingkat kerusakan fisiologi, biologis, dan mekanis minimal atau sama dengan 3%.

Pengolahan Irisan Porang

1. Umbi porang segar dengan kondisi baik dibersihkan dari tanah dan kotoran lainnya sebelum diproses lebih lanjut.
2. Umbi yang telah bersih dikupas dan dicuci menggunakan alat pencuci berbentuk rotary (Gambar 12) dan air bersih jernih.



Gambar 12. Peralatan pencucian umbi porang segar.

3. Umbi yang telah dicuci diiris atau *slicing* mengikuti penampang melintang umbi dengan tingkat ketebalan 0,5 sampai 1,0 cm. Pengirisan sebaiknya menggunakan peralatan yang dapat diatur untuk menghasilkan ketebalan yang seragam (Gambar 13).



Gambar 13. Beberapa jenis alat slicer.

4. Irisan umbi direndam dalam larutan NaCl 2% dan Natrium metabisulfit 1% selama 15 menit.
5. Umbi yang sudah direndam ditiriskan, kemudian dialiri air bersih untuk melarutkan sisa bahan perendaman.
6. Irisan umbi yang masih basah ditiriskan kembali dan disusun dalam tray pengeringan. Proses pengeringan irisan umbi menggunakan alat pengering tipe lorong (Gambar 14) dengan sistem hembusan blower. Sebelumnya, alat pengering disetting pada suhu maksimal 60°C untuk irisan umbi yang masih basah.



Gambar 14. Peralatan pengering irisan umbi porang.

7. Pengeringan juga dapat menggunakan solar dryer dengan sumber pemanas dari converter matahari maupun sumber energi dari biomassa. Penggunaan energi dari bahan bakar biomassa harus memperhatikan sistem sirkulasi asap jangan sampai masuk ke dalam unit pengering yang dapat memperngaruhi aroma irisan umbi porang yang sedang dikeringkan.
8. Dalam proses pengeringan, irisan umbi basah dibolak balik diatas tray pengering hingga irisan umbi kering.
9. Irisan umbi kering disimpan dalam kemasan plastik tertutup kemudian ditaruhdi ruangan yang kering dan tidak menyentuh lantai agar memenuhi kualitas mutu yang tinggi.

Pengolahan Tepung Porang Kasar

1. Irisan kering umbi porang dengan kadar air maksimal 15% diproses menjadi tepung kasar atau belum mengalami proses pemurnian lebih lanjut.
2. Proses penepungan menggunakan hammer mill (Gambar 15) yang terintegrasi dengan siklon dan penyaring untuk memisahkan fraksi kasar dan halus (*stamp mill*).



Gambar 15. Peralatan penepung irisan umbi kering porang.

3. Fraksi kasar umbi hasil pemisahan dengan *stamp mill* merupakan bagian yang banyak mengandung glukomanan pisahkan dari fraksi halus yang lebih banyak mengandung pati. Partikel pati 10-20 kali lebih kecil dibanding glukomanan.
4. Setelah proses pemisahan, fraksi kasar umbi dapat diolah lebih lanjut dengan cara menghancurkan dengan blender kering hingga diperoleh tepung dengan tingkat kehalusan minimal 80-100 mesh (Gambar 16).



Gambar 16. Mesin pengayakan tepung porang.

5. Tepung yang diperoleh dapat digunakan sebagai tepung kasar porang.

6. Tepung kasar porang dikemas dalam kemasan aluminum foil atau plastik vakum supaya tahan disimpan lama.

Ekstraksi Glukomanan

1. Tepung porang kasar diekstraksi untuk pemurnian hingga diperoleh tepung dengan kadar glukomanan lebih tinggi.
2. Ekstraksi glukomanan dapat menggunakan solven air, etanol, dan asam. Jika proses ekstraksi menggunakan solven etanol 40%, suhu pemanasan diatur pada angka 68°C.
3. Untuk meningkatkan kemurnian hasil ekstraksi glukomanan dapat dilakukan dengan sistem ekstraksi berulang dengan etanol maksimal lima kali, sampai diperoleh kadar glukomanan yang optimal.

Aplikasi Aneka Produk Olahan

1. Tepung porang kasar yang memiliki kadar glukomanan rendah masih mengandung komponen serat dan pati yang dapat digunakan untuk produk olahan sebagaimana halnya tepung umbi yang lain.
2. Tepung porang yang mengandung glukomanan lebih dari 80% dapat diolah menjadi bahan tambahan pangan (BTP) yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi.
3. Produk BTP dapat diproses lebih lanjut menjadi produk pangan konsumsi komersial mengikuti rekomendasi ambang batas aman. Menurut Komisi Eropa, penggunaan gum konjak 1% masih diperbolehkan dan tidak lebih dari 3 gram/hari. Gum konjak adalah tepung dalam bentuk glukomanan yang lebih murni setelah melalui tahapan ekstraksi menggunakan bahan pelarut.
4. Beberapa produk alternatif olahan tepung porang diantaranya minuman rendah kalori, brownies, bolu, daging analog, stik porang, bakso, mie, dan beras analog.

5. Jika tepung porang digunakan untuk produk olahan pangan dianjurkan meminimalisasi kadar kalsium oksalat yang dapat merusak ginjal dalam kondisi menimbun.
6. Produk samping olahan porang dengan kadar oksalat tinggi dapat digunakan untuk produk olahan nonpangan, diantaranya media tanam dan sebagainya.

PENUTUP

Tanaman porang potensial dikembangkan sebagai komoditas ekspor karena beberapa negara membutuhkan sebagai bahan baku industri pangan dan farmasi. Permintaan porang terus meningkat namun belum dapat dipenuhi karena komoditas ini belum dibudidayakan secara intensif dan sebagian besar petani belum mengetahui teknologi budi daya dan pengolahannya. Oleh karena itu diperlukan teknologi produksi benih, budi daya, panen, dan pascapanen porang yang mudah diaplikasikan.

Petunjuk teknis budi daya porang ini berisi informasi teknologi budi daya porang pada lahan terbuka dan ternaungi, perbanyakan tanaman secara kultur jaringan, dan pascapanen. Petunjuk teknis ini diharapkan dapat membantu pelaku usahatani dalam pengembangan dan peningkatan produksi porang di dalam negeri untuk memenuhi permintaan ekspor yang berimplikasi terhadap peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pelaksanaan rouging tanaman porang berdasarkan Kepmentan No. 620. HK. 140.C.04.2020.



MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA

NOMOR : *G20/HK. 140/C/04/2020*

TENTANG

PETUNJUK TEKNIS SERTIFIKASI BENIH TANAMAN PANGAN

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa dengan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 12/Permentan/TP.02/4/2018 telah ditetapkan Produksi, Sertifikasi, dan Peredaran Benih Tanaman;
- b. bahwa untuk menindaklanjuti penambahan komoditas binaan tanaman pangan, perlu dilakukan perubahan Petunjuk Teknis Sertifikasi Benih Tanaman Pangan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3821);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2000 tentang Perlindungan Varietas Tanaman (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 241, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4043);
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2014 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 216, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5584);
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587);
5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 201, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6412);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 1995 tentang Perbenihan Tanaman (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1995 Nomor 85, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3616);

KEEMPAT : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta

Tanggal 7 April 2020

a.n. MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTUR JENDERAL TANAMAN PANGAN,



SUWANDI

NIP 196703231992031003

Salinan Keputusan ini disampaikan Kepada Yth. :

1. Menteri Pertanian RI;
2. Sekretaris Jenderal Kementerian Pertanian;
3. Inspektur Jenderal Kementerian Pertanian;
4. Gubernur di seluruh Indonesia;
5. Bupati/Walikota di seluruh Indonesia;
6. Kepala Dinas Pertanian Provinsi yang membidangi Tanaman Pangan di seluruh Indonesia;
7. Kepala Dinas Pertanian Kabupaten/Kota yang membidangi Tanaman Pangan di seluruh Indonesia.

Lampiran 2. SNI Porang.

SNI umbi porang (SNI 7938:2020).

Parameter	Satuan	Kelas mutu		
		I	II	III
Bobot (per umbi)	kg	≥ 3	$\geq 2 - \leq 3$	$- < 2$
Kerusakan fisiologis, biologis dan mekanis (per kemasan)	%	≤ 3	$> 3 - \leq 5$	$> 5 - \leq 7$

Standar SNI serpihan porang (SNI 7939-2020).

Parameter	Satuan	Kelas mutu		
		I	II	III
Visual				
Warna	-	Kekuningan	Kuning keabuan	Kuning kehitaman
Jamur (per kg contoh uji)	-	Tidak diperkenankan	Maksimal 25%	Maksimal 25%
Kadar air	%	≤ 12	$> 12 - \leq 15$	> 15
Kadar glukomanan	%	≥ 35	$20 - < 35$	$15 - < 20$
Kadar abu	%	≤ 4	$> 4 - 5$	$5 - 6,5$
Kalsium okasalat	mg/100 g	Maks 30	Maks 40	Maks 50
Cemaran logam				
As	Maks 0,25			
Pb	Maks 0,25			
Hg	Maks 0,03			
Cd	Maks 0,05			