



# PERBANYAKAN TANAMAN

Ayu Oshin Yap Sinaga • Indarwati • Asmuliani R  
Erse Drawana Pertiwi • Sri Purwanti • Badaria • Jajuk Herawati  
Junairiah • Dewi Chusniasih • Vega Kartika Sari





# PERBANYAKAN TANAMAN



## UU 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### Tentang isi pasal hak cipta pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi

### Pendataan Perforikapan Pasal 26

Kategori sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, pasal 24, dan Pasal 25 adalah sebagai berikut:

- a. penggunaan layanan dengan Ciptaan elektronik adalah Hak Terkait untuk penggunaan primaud akses yang digunakan hanya untuk keperluan penyediaan informasi akses;
- b. Penggunaan Ciptaan elektronik adalah Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- c. Penggunaan Ciptaan elektronik adalah Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, keolah-olahajaan dan Pogram yang telah ditetapkan Pemerintah sebagai bahan ajar; dan
- d. penggunaan untuk kepentingan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan yang menggunakan karya Ciptaan elektronik adalah Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Perolehan, Produser, Promotor, atau Lembaga Promotor.

### Sanksi Pidana pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan sengaja hak elektronik tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan atau huruf h atau Penggunaan Sema Komersial lainnya dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun atau pidana denda paling banyak Rp300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah);
2. Setiap Orang yang dengan sengaja hak elektronik tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan atau huruf g atau Penggunaan Sema Komersial lainnya dengan pidana penjara paling lama 2 (dua) tahun atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah);

# Perbanyak Tanaman

Ayu Oshin Yap Sinaga, Indarwati, Asmuliani R  
Erse Drawana Pertiwi, Sri Purwanti, Badaria, Jajuk Herawati  
Junairiah, Dewi Chusniasih, Vega Kartika Sari



Penerbit Yayasan Kita Menulis

# Perbanyak Tanaman

Copyright © Yayasan Kita Menulis, 2022

Penulis:

Ayu Oshin Yap Sinaga, Indarwati, Asmuliani R  
Erse Drawana Pertiwi, Sri Purwanti, Badaria, Jajuk Herawati  
Junairiah, Dewi Chusniasih, Vega Kartika Sari

Editor: Matias Julyus Fika Sirait

Desain Sampul: Devy Dian Pratama, S.Kom.

Penerbit

Yayasan Kita Menulis

Web: [kitamenulis.id](http://kitamenulis.id)

e-mail: [press@kitamenulis.id](mailto:press@kitamenulis.id)

WA: 0821-6453-7176

IKAPI: 044/SUT/2021

Ayu Oshin Yap Sinaga., dkk.

Perbanyak Tanaman

Yayasan Kita Menulis, 2022

xvi; 138 hlm; 16 x 23 cm

ISBN: 978-623-342-679-4

Cetakan 1, Desember 2022

- I. Perbanyak Tanaman
- II. Yayasan Kita Menulis

## Katalog Dalam Terbitan

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku tanpa  
izin tertulis dari penerbit maupun penulis

## Kata Pengantar

Puji Syukur kami sampaikan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat dan karuniaNya tim penulis dapat menyelesaikan buku referensi yang berjudul “Perbanyak Tanaman”. Buku ini adalah karya dan kolaborasi tim penulis, rekan sejawat yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia.

Pengetahuan tentang perbanyak tanaman adalah pengetahuan yang dibutuhkan oleh banyak kalangan dari mahasiswa, dosen, peneliti, pengusaha, petani dan berbagai kalangan masyarakat. Dalam buku ini pembaca dapat memahami teori dasar sampai praktik sederhana yang dapat dilakukan dalam perbanyak tanaman.

Buku ini disusun dengan sistematis untuk memudahkan pembaca dalam memahami berbagai teknik perbanyak tanaman, di antaranya:

- Bab 1 Perkembangan dan Metoda Perbanyak Tanaman
- Bab 2 Proses Penyerbukan, Pembuahan dan Perkecambahan
- Bab 3 Teknik Stek
- Bab 4 Teknik Cangkok
- Bab 5 Teknik Okulasi
- Bab 6 Teknik Kultur Jaringan
- Bab 7 Rundukan
- Bab 8 Kultur Kalus dan Kultur Suspensi
- Bab 9 Kultur Organ
- Bab 10 Tanaman Haploid

Tim penulis sangat berharap buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan. Buku ini juga diharapkan dapat menambah referensi bagi para mahasiswa dan dosen untuk kebutuhan belajar mengajar. Selain itu menjadi referensi bagi para peneliti, pengusaha dan semua yang membutuhkan pengetahuan tentang perbanyak tanaman.

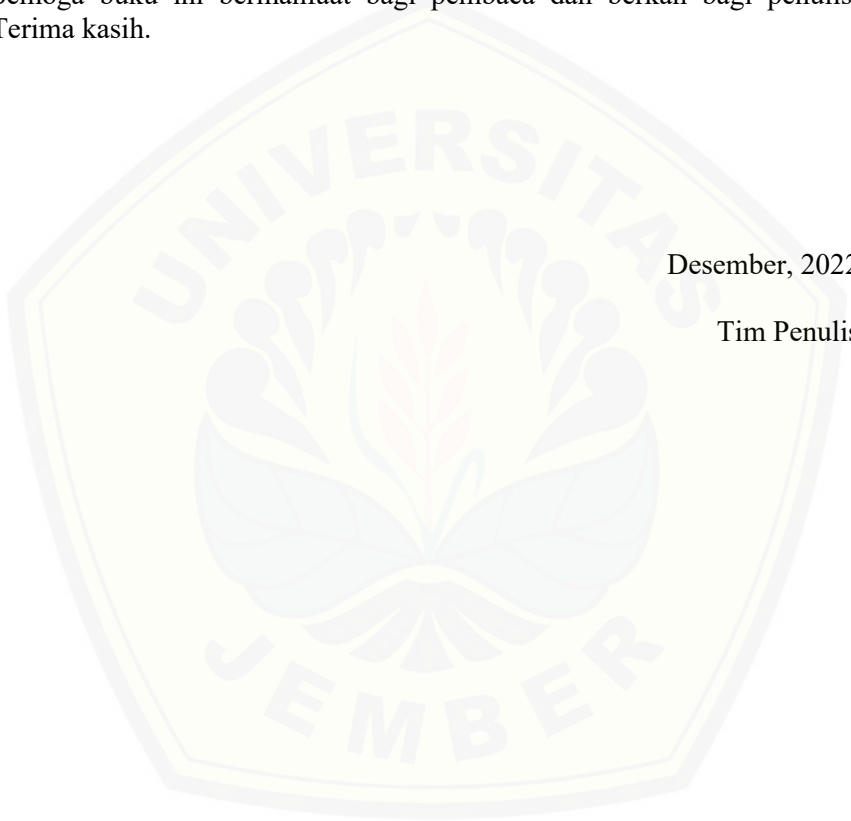


Penulis menyadari buku ini masih jauh dari sempurna, untuk itu tim penulis juga terbuka untuk kritik serta saran yang membangun untuk kemajuan pendidikan dan ilmu pengetahuan ke depannya.

Semoga buku ini bermanfaat bagi pembaca dan berkah bagi penulis,  
Terima kasih.

Desember, 2022

Tim Penulis



## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel.....	xv

### **Bab 1 Perkembangan dan Metoda Perbanyakan Tanaman**

1.1 Pendahuluan: Sejarah Perbanyakan Tanaman .....	1
1.2 Tujuan Perbanyakan Tanaman .....	2
1.2.1 Perbanyakan Tanaman untuk Tujuan Produksi (Tanpa Mengubah Sifat) .....	2
1.2.2 Perbanyakan Tanaman untuk Tujuan Pemuliaan Tanaman (Mengubah Sifat).....	4
1.3 Tipe Perbanyakan Tanaman .....	6
1.3.1 Perbanyakan Tanaman secara Seksual .....	6
1.3.2 Perbanyakan Tanaman secara Aseksual.....	9

### **Bab 2 Proses Penyerbukan, Pembuahan dan Perkecambahan**

2.1 Pendahuluan.....	15
2.2 Bunga.....	16
2.3 Penyerbukan.....	18
2.3.1 Pengertian penyerbukan .....	18
2.3.2 Tipe Penyerbukan .....	19
2.4 Pembuahan.....	20
2.4.1 Macam-macam Pembuahan.....	20
2.4.2 Proses Pembuahan .....	21
2.5 Perkecambahan.....	23
2.5.1 Proses Perkecambahan .....	23
2.5.2 Tipe Perkecambahan.....	24
2.5.3 Faktor yang Memengaruhi Perkecambahan .....	25



## **Bab 3 Teknik Stek**

3.1 Pendahuluan.....	29
3.2 Stek.....	31
3.3 Stek Akar.....	36
3.4 Stek Batang.....	37
3.5 Stek Daun.....	40

## **Bab 4 Teknik Cangkok**

4.1 Pendahuluan.....	43
4.2 Faktor-Faktor Pendukung Teknik Cangkok.....	45
4.3 Teknik Cangkok.....	48
4.4 Pemotongan dan Pemeliharaan Cangkokan.....	52

## **Bab 5 Teknik Okulasi**

5.1 Pendahuluan.....	55
5.2 Pengertian Okulasi.....	56
5.3 Syarat Okulasi.....	59
5.4 Proses Okulasi.....	60
5.5 Tujuan dan Manfaat Okulasi.....	65
5.6 Masalah dan Solusi Okulasi.....	66
5.7 Kelebihan dan Kekurangan Metode Okulasi.....	67

## **Bab 6 Teknik Kultur Jaringan**

6.1 Pendahuluan.....	69
6.2 Kelebihan dan Kekurangan Kultur Jaringan.....	70
6.3 Tahapan Pembuatan Kultur Jaringan.....	71
6.3.1 Persiapan Bahan Tanam.....	71
6.3.2 Sterilisasi.....	72
6.3.3 Penanaman Eksplan.....	74
6.3.4 Multiplikasi.....	75
6.3.5 Pemanjangan Tunas dan Pengakaran.....	76
6.3.6 Aklimatisasi Tanaman Kultur.....	77

## **Bab 7 Rundukan**

7.1 Pendahuluan.....	79
7.2 Perbanyak Vegetatif Tanaman.....	80
7.2.1 Macam Perbanyak Vegetatif Tanaman.....	81
7.2.2 Kelebihan dan Kelemahan Perbanyak Vegetatif.....	81
7.3 Perundukan.....	82

---

7.3.1 Teknik Perbanyakkan Rundukan .....	83
7.3.2 Keuntungan dan Kerugian Perbanyakkan Rundukan .....	87
<b>Bab 8 Kultur Kalus dan Kultur Suspensi</b>	
8.1 Pendahuluan .....	89
8.2 Kultur Kalus.....	91
8.3 Kultur Suspensi.....	97
<b>Bab 9 Kultur Organ</b>	
9.1 Pendahuluan.....	99
9.2 Kultur Organ Sejati.....	99
9.2.1 Kultur Daun atau Primordia Daun.....	100
9.2.2 Kultur Buah .....	102
9.2.3 Kultur Benang Sari (Stamen) .....	103
9.2.4 Kultur Bunga .....	104
9.3 Kultur Organ Semu .....	105
9.3.1 Kultur Meristem .....	105
9.3.2 Kultur Biji.....	106
9.3.3 Kultur endosperma.....	108
9.3.4 Kultur Akar.....	109
<b>Bab 10 Tanaman Haploid</b>	
10.1 Pendahuluan.....	111
10.2 Produksi Tanaman Haploid .....	112
10.2.1 Induksi Maternal Haploid secara In Vitro (Gynogenesis).....	114
10.2.2 Induksi Paternal Haploid secara In Vitro (Androgenesis).....	115
10.2.3 Pseudofertilisasi dengan Irradiasi untuk Induksi Haploid .....	116
10.3 Identifikasi Tanaman Haploid dan Uji Homozigositas .....	117
Daftar Pustaka .....	121
Biodata Penulis .....	133



## Daftar Gambar

Gambar 1.1: Perbanyak tanaman dengan hidroponik .....	4
Gambar 1.2: Perbanyak tanaman dengan kultur jaringan.....	5
Gambar 1.3: Tipe Penyerbukan pada Bunga. (1) Penyerbukan sendiri pada bunga yang sama, (2) Penyerbukan sendiri pada tanaman yang sama namun bunga yang berbeda, (3) Penyerbukan silang pada tanaman yang berbeda .....	7
Gambar 1.4: Jenis Stek berdasarkan Organ yang digunakan. A. Stek Akar, B. Stek Batang, C. Stek Daun.....	11
Gambar 1.5: Jenis Cangkok. A. Stek buatan (Air layering), B. Perundukan ..	12
Gambar 1.6: Teknik sambung .....	13
Gambar 1.7: Teknik okulasi (budding) .....	13
Gambar 1.8: Kultur In Vitro pada Tumbuhan.....	14
Gambar 2.1: Struktur Bunga.....	16
Gambar 2.2: Penyerbukan sendiri ; (b) Penyerbukan Silang .....	18
Gambar 2.3: Pembuahan Tunggal pada Gymnospermae .....	20
Gambar 2.4: Proses pembuahan ganda pada tanaman Angiospermae .....	22
Gambar 2.5: Proses Perkecambahan benih.....	24
Gambar 2.6: Perkecambahan Epigeal dan hypogeal.....	25
Gambar 3.1: Perbanyak Tanaman dengan Stek Akar .....	36
Gambar 3.2: Stek Batang yang Mengalami Modifikasi .....	38
Gambar 3.3: Stek Batang dari Batang Sebenarnya .....	38
Gambar 3.4: Stek Daun Begonia yang Bertangkai .....	41
Gambar 3.5: Stek Daun Begonia tanpa Tangkai Daun.....	42
Gambar 3.6: Stek Potongan Daun Begonia .....	42
Gambar 4.1: (A) Pengupasan kulit batang, (B) Pengikatan lembaran plastik di bawah kupasan kulit daun, (C) Pengisian media ke dalam lembaran plastik, (D) Teknik pencangkokan sayat telah selesai .....	50
Gambar 4.2: Ilustrasi Teknik Cangkok Belah .....	51
Gambar 4.3: Akar yang tumbuh pada media cangkok .....	52
Gambar 4.4: Bibit Baru Hasil Cangkokan .....	53
Gambar 5.1: Teknik T Shield Budding .....	57



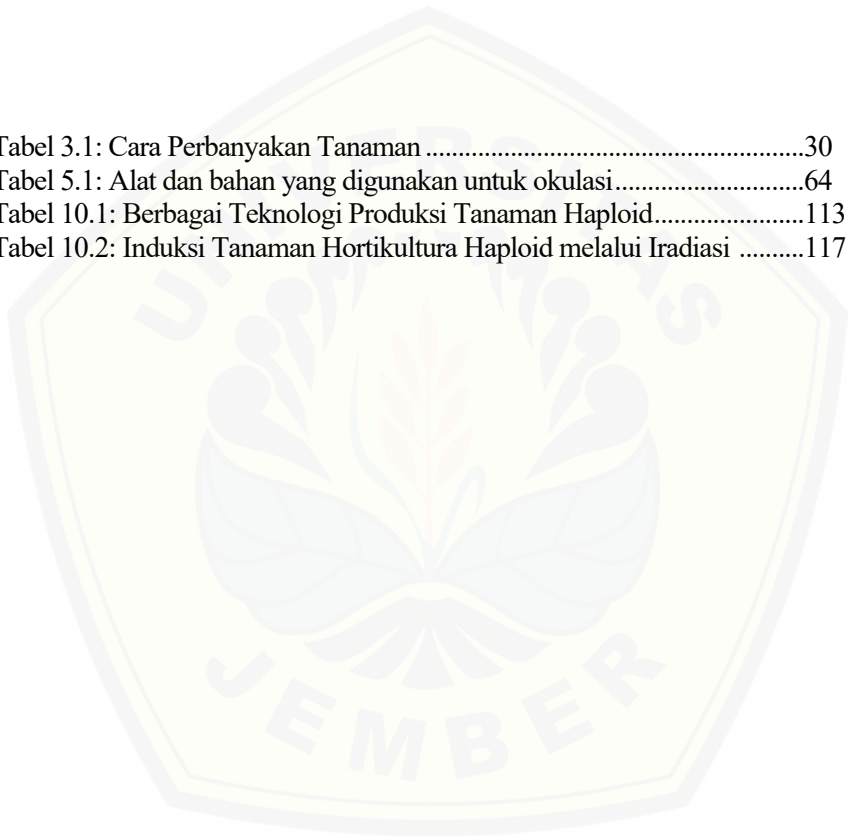
Gambar 5.2: Teknik Patch Budding.....	58
Gambar 5.3: Teknik Ring Budding .....	58
Gambar 5.4: Teknik Chip Budding .....	59
Gambar 5.5: Mengiris Batang Bawah (Membuat Jendela Okulasi) .....	61
Gambar 5.6: Mengambil Mata Tunas atau Tempel .....	61
Gambar 5.7: Penempelan atau Penyisipan Mata Tunas .....	62
Gambar 5.8: Mengikat Tempelan.....	63
Gambar 5.9: Pengerjaan Yang Akurat Dalam Proses Pengerkatan Tali Plastik..	65
Gambar 5.10: Kelebihan dan Kekurangan Teknik Okulasi .....	67
Gambar 6.1: Pengambilan bahan tanam dari bagian tanaman yang akan dikulturkan .....	71
Gambar 6.2: Autoklaf alat untuk sterilisasi.....	73
Gambar 6.3: Tahap persiapan eksplan: a. Tunas mikro; b. Tunas mikro setelah dipotong melintang sepanjang 2 cm; c. Tunas mikro yang telah dibagi 2 secara membujur; d. Tunas mikro setelah ditanam dalam botol kultur.....	74
Gambar 6.4: Pertumbuhan Tunas In Vitro A. Subkultur ke tiga, B. Sub kultur ke enam, C. Subkultur ke Sembilan .....	75
Gambar 6.5: Eksplan yang telah membentuk tunas A. Epikotil, B. Kotiledon, C. Hipokotil, D. Radikula .....	76
Gambar 6.6: Aklimatisasi bibit kelapa sawit hasil kultur a. Plantlet yang siap diaklimatisasi, b. Aklimatisasi tahap 1 dalam greenhouse, c. Aklimatisasi tahap 2 sebelum pindah ke lapangan .....	77
Gambar 7.1: Teknik Tip Layerage .....	84
Gambar 7.2: Teknik Common Layerage .....	85
Gambar 7.3: Teknik Trench Layerage .....	86
Gambar 7.4: Teknik Compound Layerage .....	86
Gambar 8.1: Kalus remah .....	92
Gambar 8.2: Kalus kompak .....	93
Gambar 8.3: Warna kalus (A) hijau; (B) kuning; (C) putih; (D) hijau keputihan; (E) hijau kekuningan .....	93
Gambar 8.4: Regenerasi tunas dan akar dari kalus cabai (A) kalus embriogenik; (B) dan (C) pembentukan embrio somatik struktur globular pada umur 6 minggu; (D) pembentukan tunas umur 9 minggu; (E) pertumbuhan dan pembentukan tunas umur 4 bulan; (F) perkembangan akar pada medium pertumbuhan akar .....	94
Gambar 8.5: Regenerasi tunas dari kalus kacang tanah.....	94
Gambar 8.6: Regenerasi akar dari kalus kacang tanah .....	95
Gambar 8.7: Regenerasi tunas dan akar dari kalus tanaman padi .....	96

- Gambar 8.8: Regenerasi tunas dan akar dari kalus bawang merah.....97
- Gambar 9.1: Jenis-Jenis Kultur Jaringan Tumbuhan .....100
- Gambar 9.2: Beberapa tipe kultur organ yang dapat dilakukan; (a) Prosedur skematik dalam proses kultur isolat akar; (b) Tipe kultur organ; (c) Perkembangan riset kultur organ .....101
- Gambar 9.3: Perkembangan embrio somatik pada kultur primordia daun pejibaye. (A) Embrio masih menempel pada eksplan, terlihat bagian aerial embrio tanpa akar (kultur bulan ke-5); (B) embrio somatik terpisah dari jaringan asal, terlihat bagian aerial sudah terbentuk dan mulai akan membentuk formasi akar (kulltur bulan ke-6); (C) tahapan perkembangan embrio somatik (kultur bulan ke-5 dan 6); (D) Embrio somatik terpisah dari jaringan asal, terlihat perkembangan perakaran yang berbeda dan mulai membentuk bagian aerial (kultur bulan ke-6 dan 7); (E) Embrio somatik dengan perkembangan yang akan membentuk bagian aerial dan perakaran (Kultur bulan ke-7); (F) Pejibaye muda dari proses embriogenesis somatik tumbuh dari jaringan mesofil parenkimatis primordia daun (Kultur bulan ke-8) .....102
- Gambar 9.4: Tanaman berbunga *Silene stenophylla* Ledeb. yang diregenerasi dari fosil jaringan buah .....103
- Gambar 9.5: Pembentukan tunas adventif pada kultur stamen *Sedum spectabile* pada umur kultur 8 hari .....104
- Gambar 9.6: Perkembangan pada kultur jaringan meristem (a) Jaringan meristem yang baru dipotong dari tunas aksiler *Solanum tuberosum*. Terlihat dua primordia daun yang mulai berkembang; (b) Kultur meristem *Solanum tuberosum* 10 hari setelah kultur. Primordia daun mulai berkembang dan memanjang .....106
- Gambar 9.7: Kultur biji pada *Phalaenopsis amboinensis*, mulai terlihat struktur akar dan daun .....107
- Gambar 9.8: Langkah-langkah kultur endosperma.....108
- Gambar 9.9: Perkembangan dan perubahan struktur *Gigaspora* sp. dan *Acaulospora* sp. dalam akar inang umur tiga bulan setelah tanam; (a) *Gigaspora* sp. dalam proses berkecambah; (b) *Acaulospora* sp. dalam proses berkecambah; (c) terlihat hifa eksternal dari *Gigaspora* sp.; (d) terlihat hifa eksternal dari *Acaulospora* sp.; (e) *Gigaspora* sp. yang mengalami sporulasi; (f) *Acaulospora* sp. yang mengalami sporulasi .....110
- Gambar 10.1: Skema tanaman haploid melalui kultur anther pada gandum ..112
- Gambar 10.2: Produksi tanaman bawang haploid melalui *in vitro* gynogenesis.

- (A) Kultur in vitro kuncup bunga yang belum dipolinasi pada media BDS dengan tambahan myo-inositol, prolin, BAP, 2,4-D, sukrosa, dan agar. (B) Perkecambahan embrio haploid setelah 60-80 hari setelah dikultur. (C) Pertumbuhan planlet haploid. (D) Aklimatisasi tanaman haploid di greenhouse.....114
- Gambar 10.3: (A) Mikrospora yang diisolasi dari anther pisang. Bar 14  $\mu\text{m}$ .  
(B) Perkembangan kalus dari anther setelah 5 bulan pada media induksi. Bar 2 mm. (C) Embrio androgenic yang terbentuk dari kalus. (D) Planlet haploid yang berasal dari anther. Bar 3 cm 115
- Gambar 10.4: Tahapan kultur anther pisang.....116
- Gambar 10.5: Penampilan pertumbuhan planlet haploid (A-D) dan diploid/kontrol (E).....118
- Gambar 10.6: Perbedaan susunan daun pada tanaman haploid dan diploid ...118
- Gambar 10.7: Hasil amplifikasi yang dielektroforesis dari primer yang polimorfik (A. Primer BNLG2305; B. Primer UMC1227; tetua betina W23; tetua jantan P30F90; haploid; diploid).....119

## Daftar Tabel

Tabel 3.1: Cara Perbanyak Tanaman .....	30
Tabel 5.1: Alat dan bahan yang digunakan untuk okulasi.....	64
Tabel 10.1: Berbagai Teknologi Produksi Tanaman Haploid.....	113
Tabel 10.2: Induksi Tanaman Hortikultura Haploid melalui Iradiasi .....	117









## Daftar Pustaka

- Abdurrosyid. (2020). Cara Okulasi Pohon Nangka. <https://www.kampustani.com/cara-okulasi-pohon-nangka/>
- Akbar M, A. et al. (2017) 'INDUKSI TUNAS, MULTIPLIKASI DAN PERAKARAN *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke SECARA IN VITRO', *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 11(1), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.20886/jpth.2017.11.1.155-158>.
- Anny. (2020). Pengenalan Perbanyak Tanaman pisang dengan Teknik Kultur Jaringan/In Vitro. <https://pertanian.jogjakota.go.id/detail/index/12918>
- Anonimous, (2022). Mengapa Fertilisasi pada Gymnospermae disebut Pembuahan Tunggal. <https://mempelajari.com/mengapa-fertilisasi-pada-gymnospermae-disebut-pembuahan-tunggal>
- Anonimous. (2016). Proses Pembuahan Tunggal pada Gymnospermae <https://i0.wp.com/masbidin.net/wp-content/uploads/2016/11/Prosem-Pembuahan-tunggal-pada-gymnospermae.jpg?ssl=1>
- Anynomous. (2018). Definisi, Bagian-bagian dan Struktur Anatomi Biji. <https://www.pusatbiologi.com/2013/03/definisi-bagian-bagian-dan-struktur.html>.
- Asep. (2020). Tahapan Proses pembuahan di Tanaman. <https://artikelkeren.com/jelaskan-tahapan-proses-pembuahan-di-tanaman.html>
- Assani, S., Bakry, F., Kerbellec, F., Haicour, R., Wenzel, G., Foroughi-Wehr, B. (2003) 'Production of haploids from anther culture of banana (*Musa balbisiana* (BB))', *Plant Cell Reports.*, 21, pp. 511–516.
- Aulia. (2019). 5 Cara Merunduk Tanaman dengan Mudah yang Benar. DosenBiologi.com

- Azizi, A.A.A., Ika, R. and Darda, E. (2017) 'Multiplikasi Tunas In Vitro Berdasarkan Jenis Eksplan pada Enam Genotipe Tebu (*Saccharum officinarum* L.)', *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 23(2), pp. 90–97.
- Basri, A.H.H. (2016) 'Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan Dalam Perbanyak Tanaman Bebas Virus', *Agrica Ekstensia*, 10(6), pp. 64–73.
- Basu, S.K., Datta, M., Sharma, M., and Kumar, A. (2011) 'Haploid production technology in wheat and some selected higher plants', *Australian Journal of Crop Science*, 5(9), pp. 1087–1093.
- Belicuas, P. R. (2007) 'Androgenetic haploids and SSR markers as tools for the development of tropical maize hybrids', *Euphytica*, 156(1), pp. 95–102.
- Bhatia, S. and Dahiya, R. (2015) *Concepts and Techniques of Plant Tissue Culture Science, Modern Applications of Plant Biotechnology in Pharmaceutical Sciences*. Elsevier Inc. doi: 10.1016/B978-0-12-802221-4.00004-2.
- BYJU'S. (2022). What Is Pollination. <https://byjus.com/biology/what-is-pollination/>
- Cardoso, H., Figueiredo, A., Serrazina, S., Pires, R. and Peixe, A. (2019). Genome modification approaches to improve performance, quality, and stress tolerance of important Mediterranean fruit species (*Olea europaea* L., *Vitis vinifera* L., and *Quercus suber* L.). In *Advances in Plant Transgenics: Methods and Applications* (pp. 273-312). Springer, Singapore.
- Carsono, N. (2008). Peran pemuliaan tanaman dalam meningkatkan produksi pertanian di Indonesia. In Makalah disampaikan dalam Seminar on Agricultural Sciences Mencermati Perjalanan Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan dalam kajian terbatas bidang Produksi Tanaman Pangan, pada tanggal Januari.
- Chaidir, L., Epi, dan Achmad, T. (2015). Eksplorasi, Identifikasi dan Perbanyak Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) dengan Menggunakan Metode Generatif dan Vegetatif. *JURNAL ISTEK*. Edisi Juni 2015 Volume IX No. 1. ISSN 1979-8911.
- Chawla, H. S. (2002) *Introduction to plant biotechnology*. 2nd editio. UK: Science Publishers, Inc.



- Chen, J.F.; Cui, L.; Malik, A.A. & Mbira, K. G. (2011) 'In vitro haploid and dihaploid production via unfertilized ovule culture', *Plant Cell and Tissue Culture*, 104(3), pp. 311–319.
- Chugh, A. and P. Khurana. (2002). Gene Expression during Somatic Embryogenesis Recent Advances. *Curr. Sci* 83 (6):715-730.
- Cleland, R. E. (2001) 'Unlocking the mysteries of leaf primordia formation', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(20), pp. 10981–10982. doi: 10.1073/pnas.211443498.
- Couto, E.G.O., Davide, L.M.C., Bustamante, F.O., Pinho, R.G.V., and Silva, T. N. (2013) 'Identification of haploid maize by flow cytometry, morphological and molecular markers', *Cienc.Agrotec.,Lavras.*, 37(1), pp. 25–31.
- Damayanti, D. et al. (2016) 'Regenerasi Pepaya melalui Kultur In Vitro', *Jurnal AgroBiogen*, 3(2), p. 49. Available at: <https://doi.org/10.21082/jbio.v3n2.2007.p49-54>.
- De Almeida, M. and De Almeida, C. V. (2006) 'Somatic embryogenesis and in vitro plant regeneration from pejibaye adult plant leaf primordia', *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 41(9), pp. 1449–1452. doi: 10.1590/s0100-204x2006000900015.
- De Buyser J, H. Y. (1980) 'Induction of haploid and diploid plants through in vitro anther culture of haploid wheat ( $n=3x=21$ )', *Theor Appl Genet*, 57, pp. 57–58.
- Duaja, M. D., E. Kartika, dan Gusniwati. (2020) "Pembiasaan Tanaman secara Vegetatif." Jambi: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi.
- Dwiyani, R. (2015) *Kultur Jaringan Tanaman*, *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Dwiyani, R., H. Yuswanti, dan I.A.P. Darmawat. (2014). Detection of genetic variation in micropropagation of Vanda tricolor orchid. *International Conference on Bioscience and Biotechnology*
- Dykes, T.A. and Nabors, M.W. (1986). Tissue culture in rice and its application in selecting for stress tolerance. In *Rice Genetics I: (In 2 Parts)* (pp. 799-810).

- Einset, J. W. (1978) 'Citrus Tissue Culture.', *Plant Physiol*, 199(5148), p. 856. doi: 10.1016/S0140-6736(01)33248-8.
- Foroughi- Wehr B, W. G. (1989) 'Androgenic haploid production', *Int Assoc Plant Tissue Cult News*, 58, pp. 11–18.
- Foroughi-Wehr B, F. W. (1984) 'Rapid production of recombinant barley yellow mosaic virus resistant *Hordeum vulgare* lines by anther culture', *Theor Appl Genet*, 67, pp. 37–38.
- Fu, X. P, S. H. Y. and M. Z. B. (2008) 'Factors affecting somatic embryogenesis in anther cultures of Chinese pink (*Dianthus chinensis* L)', *In Vitro Cell.Dev.Biol.Plant.*, 44, pp. 194–202.
- George, E.F. and P.D. Sherrington. (1984). *Plant Propagation by Tissue Culture. Hand Book and Directory of Comercial Laboratories.* Eastern Press, Reading, Berks. England. p. 2-502
- Gorst, J.R. (2002). *The Importance of Plant Tissue Culture and Biotechnology in Plant Sciences.* University of new England Uni. Australia.
- Grout, B. (1990) 'Meristem tip culture', *Methods in Molecular Biology*, 6, pp. 81–91. doi: 10.12987/9780300142389-011.
- Gunawan, Endang. (2014). *Perbanyak Tanaman. Cara Parkatis dan Populer.* Jakarta. PT AgroMedia Pustaka. 104 hal.
- Gunawan, Endang. (2016). *Perbanyak Tanaman. Cangkok, Setek, Okulasi, Sambung dan Biji .* Jakarta. PT AgroMedia Pustaka. 104 hal.
- Gunawan, L. W. (1992) *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan.* Bogor: PAU Bioteknologi. IPB Press.
- Haight, T. H. and Kuehnert, C. C. (1969) ' Developmental potentialities of leaf primordia of *Osmunda cinnamomea* . V. Toward greater understanding of the final morphogenetic expression of isolated set I cinnamon fern leaf primordia ', *Canadian Journal of Botany*, 47(3), pp. 481–488. doi: 10.1139/b69-063.
- Hardiyati, T., Budisantoso, I. and Soedirman, U.J. (2021) 'Multiplikasi Tunas Pisang Ambon Dua Tandan pada Pemberian Kinetin dalam Kultur In Vitro', 38(1), pp. 11–17. Available at: <https://doi.org/10.20884/1.mib.2021.38.1.890>.

- Harlan, J. R. (1992). *Crops and man*. 2nd ed. Madison, WI: Amer. Soc. of Agron., Inc. Crop Science of America.
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., Bakhtiar, B. and Nehru, N. (2020). Penggunaan Media Tanam Hidroponik Terhadap Produktivitas Pertumbuhan Tanaman Terong (*Solanum melongena*). *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), pp.14-20.
- Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. (1994). *Teknik Kultur In Vitro, Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan secara Vegetatif*. Kanisius, Yogyakarta.
- Hidayat, A. and Nurohman, E. (2007). Pengaruh Ukuran diameter stek batang *Hopea odorata* Roxb. dari kebun pangkas terhadap kemampuan bertunas, berakar, dan daya hidupnya. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4(1), pp.1-12.
- Hidayat. (2019). Kultur Suspensi Sel Embriogenik Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Menggunakan BAP (6-Benzylaminopurine) dan Kinetin. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/92136>
- Hutami, S. (2009). Tinjauan Penggunaan Suspensi dalam Kultur In Vitro. *Jurnal AgroBiogen*. Vol. 5(2): 84-92.
- Isda, M.N. (2020) 'INDUKSI TUNAS PADA BEBERAPA TIPE PEMOTONGAN EKSPLAN BONGGOL PISANG UDANG (*Musa acuminata* Colla) SECARA IN VITRO', *Jurnal Biologi UNAND*, 8(1), p. 20. Available at: <https://doi.org/10.25077/jbioua.8.1.20-28.2020>.
- Karaca, M., Ince, A.G. & Reddy, U.K. (2020) . Interspecific grafting between *Gossypium hirsutum*, *G. barbadense* and *G. herbaceum* lines. *Sci Rep* 10, 18649. [doi.org/10.1038/s41598-020-75679-1](https://doi.org/10.1038/s41598-020-75679-1)
- Kartikaningrum, S., Purwito, A., Wattimena, G.A., Marwoto, B., Sukma, D. (2011) 'Induksi tanaman haploid *Dianthus* sp. Melalui pseudofertilisasi menggunakan polen yang diiradiasi dengan sinar gamma', in *Prosiding Seminar Nasional Perhorti*. Lembang, pp. 1196–1205.
- Khazanah, Nur. (2022). Penyerbukan dan Pembuahan. [https://www.academia.edu/18333234/PENYERBUKAN\\_DAN\\_PEMBUAHAN](https://www.academia.edu/18333234/PENYERBUKAN_DAN_PEMBUAHAN)

- Kutz, W.GW. dan Constabel, F. (1991). Produksi dan Isolasi Metabolit Sekunder dalam: Metode Kultur Jaringan. Wetter, L.R. dan Constabel, F. Penerjemah. Widiyanto, M.B. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Leira Buah Tropis. (2012) "Tips Mencangkok Tanaman Buah" <http://leira-fruit.blogspot.com/2012/02/tips-mencangkok-tanaman-buah.html>
- Lestari, H. (2019) 'Tahapan kultur jaringan', Kemendikbud [Preprint]. Available at: [https://sumber.belajar.kemdikbud.go.id/repos/FileUpload/Biologi Kultur Jaringan-BB/Topik-2.html](https://sumber.belajar.kemdikbud.go.id/repos/FileUpload/Biologi%20Kultur%20Jaringan-BB/Topik-2.html).
- Lestari, H. (2019). Teknik Kultur Jaringan. <https://sumber.belajar.kemdikbud.go.id/repos/FileUpload/Biologi%20Kultur%20Jaringan-BB/Topik-3.html>
- Lizawati. (2012). Induksi Kalus Embriogenik dari Eksplan Tunas Apikal Tanaman Jarak Pagar. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Lutfia, U., Rugayah, R., Hendarto, K., & Andalasari, T. D. (2018). Respons Pertumbuhan Setek Batang Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) Terhadap Pemberian Air Kelapa. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 149-156. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.85>
- Manzila, I., Hidayat, S.H., Mariska, I., Sujiprihati, S. (2010). Induksi Kalus serta Regenerasi Tunas dan akar Cabai melalui Kultur In Vitro. *Jurnal Agrobiogen* 6(2):65-74
- Mardiastuti, Aditya. (2022). Mengenal Teknik Okulasi: Pengertian, Jenis, dan Contoh. <https://www.detik.com/jabar/berita/d-6251888/mengenal-teknik-okulasi-pengertian-jenis-dan-contoh>
- Mathius, T. et al. (2007) 'Kultur akar rambut in vitro serta pemanfaatan kultur ganda untuk pertumbuhan dan perkembangan endomikoriza (*Gigaspora* sp. dan *Acaulospora* sp.)', 76(1), pp. 22–35.
- Mosquim, P. R. and Sodek, L. (1991) 'Culture of soybean fruit explants: growth conditions and efficiency of nitrogen sources for reserve protein synthesis', *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 27(1), pp. 71–76. doi: 10.1007/BF00048209.
- Murovec J., dan Bohanec, B. (2012) 'Chapter 5: Haploids and Doubled Haploids in Plant Breeding', in *Plant Breeding*, pp. 87–106.



- Murti, H. (2020). *Perbanyak Tanaman Buah Sistem Vegetatif*. Penerbit PMS (Partama Mitra Sari). ISBN 978-602-18797-9-5.
- Nabors, M.W. and Dykes, T.A. (1985). Tissue culture of cereal cultivars with increased salt, drought and acid tolerance. *Biotechnology in international agricultural research*, pp.121-138.
- Nasarudin, Nurfaida. (2013). *Mencangkok, Okulasi dan Menyambung*. Jakarta. Masagena Press.
- Nengsih, S. (2019). *Kultur Jaringan*. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/76002/Kultur-Jaringan/>
- Nugrahaningsih, A. (2018) "Pembiasaan Tanaman." Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Nurwardani, P. (2008) "Teknik Pembibitan Tanaman dan Produksi Benih." Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Opabode, J.T. (2017). Sustainable mass production, improvement, and conservation of African indigenous vegetables: The role of plant tissue culture, a review. *International Journal of Vegetable Science*, 23(5), pp.438-455.
- Orkwiszewski, J. A. J. and Poethig, R. S. (2000) 'Phase identity of the maize leaf is determined after leaf initiation', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(19), pp. 10631–10636. doi: 10.1073/pnas.180301597.
- Pradeep Kumar, T., Stephen, F. and Alex, S. (2009) 'Studies on in vitro seed culture in vanilla', *Indian Journal of Horticulture*, 66(4), pp. 547–548.
- Prastowo, N. H., J. M. Roshetko, G. E. S. Maurung, E. Nugraha, J. M. Tukan, dan F. Harum. (2006) "Teknik Pembibitan dan Perbanyak Vegetatif Tanaman Buah." Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International.
- Putri, P.K, F. D. Dharmawati, Suartana M. (2007) "Pengaruh Media dan Hormon Tumbuh Akar Terhadap Keberhasilan Cangkok Ulin" *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol. 4 No. 2, Agustus 2007, 069-118

- Rahardja, P. C. (2004) "Aneka Cara Memperbanyak Tanaman." Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rahman, Nurhamidar et al. (2021) 'The Influence of Various Growth Regulators on Induction Organogenic Callus from Gajah and Kuning Cassava Genotype (*Manihot esculenta* Crantz)', *Jurnal ILMU DASAR*, 22(2), p. 119. Available at: <https://doi.org/10.19184/jid.v22i2.9305>.
- Rahmawati, L. and Lukmana, M. (2019) 'PENGARUH LAMA PERENDAMAN STERILISASI EKSPAN DAUN KARET (*Hevea brasiliensis*) SECARA IN VITRO', *Ziraa'Ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44(3), p. 301. Available at: <https://doi.org/10.31602/zmip.v44i3.1783>.
- Rao, I.V.R., M.Y. Aziah, A.N. Rao, and B.S. Cherla. (1998). Propagation of Bamboo and Rattan through tissue culture. Agriculture Food and Nutrition Sciences Division.
- Rasud, Y. dan Bustaman. (2020). Induksi Kalus secara In Vitro dari Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dalam Media dengan Berbagai Konsentrasi Auksin. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol 25(1):67-72
- Razdan Tiku, A., Razdan, M. K. and Raina, S. N. (2014) 'Production of triploid plants from endosperm cultures of *Phlox drummondii*', *Biologia Plantarum*, 58(1), pp. 153–158. doi: 10.1007/s10535-013-0372-7.
- Redaksi Agromedia. (2010) "Kunci Sukses Memperbanyak Tanaman." Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Restu. (2022). Bagian-bagian Bunga dan Fungsinya. <https://www.gamedia.com/literasi/bagian-bunga/>
- Ridhawati, A., Anggraeni, T.D.A. and Purwati, R.D. (2018) 'Pengaruh Komposisi Media Terhadap Induksi Tunas dan Akar Lima Genotipe Tanaman Agave Pada Kultur In Vitro', *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 9(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.21082/btsm.v9n1.2017.1-9>.
- Rizal, S. (2017). Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* l.) Yang ditanam secara hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), pp.38-44.

- Royani, I., Zulkifli, L., sedijani, P. (2015). Regenerasi tunas dan akar dari kalus Daun Kacang (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Kelinci dengan Kombinasi 2,4D dan BAP. *Jurnal Ilmiah biologi Bioscientist*. Vol. 3. No.1.
- Santoso, B. (2009) "Pembiakan Vegetatif dalam Hortikultura." Mataram: UMRAM Press.
- Santoso, B. Bambang. (2011). Pembiakan Vegetatif dalam Hortikultura. Nusa Tenggara Barat. Unram Press. 145 hal
- Santoso, B.B. (2010). Pembiakan Vegetatif dalam Hortikultura. UNRAM Press: Mataram
- Santoso, B.B. (2017). Pembiakan Vegetatif dalam Hortikultura. UNRAM Press. ISBN 978-979-8911-66.8. .
- Seprama, Reno. (2019.) Okulasi; Proses, Syarat, Tujuan dan Manfaat. BPP Koto Besar <https://dosenpertanian.com/pengertian-okulasi/>
- Setiawan, R. B., Indarwati, I., Fajarfika, R., Asril, M., Jumawati, R., Purwaningsih, P., ... & Arsi, A. (2021). Teknologi Produksi Benih. Yayasan Kita Menulis.
- Shofiyani, A., Purnawanto, A.M. and Aziz, R.Z.A. (2020) 'PENGARUH BERBAGAI JENIS STERILAN DAN WAKTU PERENDAMAN TERHADAP KEBERHASILAN STERILISASI EKSPLAN DAUN KENCUR (*Kaempferia galanga* L) PADA TEKNIK KULTUR IN VITRO', *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 22(1). Available at: <https://doi.org/10.30595/agritech.v22i1.7523>.
- Silalahi, M. (2015) 'Bahan Ajar Kultur Jaringan', Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia, pp. 156–159.
- Slamet (2011) 'Genetik Pertanian, Jalan Tentara Pelajar No. 3A Bogor', *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(2), pp. 48–54.
- Solbrig, O. T., and D. J. Solbrig. (1994). *So shall you reap: Farming and crops in human affairs*. Washington, DC: Island Press.
- Sugiyono. (1993). Pengaruh Hormon 2,4-D dan BAP terhadap Multiplikasi Kalus Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb) pada Kultur Aseptis.

- Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Departemen Pendidikan Nasional Fakultas Biologi. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
- Suminar, E. et al. (2017) 'Percepatan Penyediaan Benih Sumber Kedelai Unggul Secara In Vitro', *Agrikultura*, 28(3), pp. 126–135. Available at: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i3.15744>.
- Sun, D. Q. et al. (2011) 'Production of triploid plants of papaya by endosperm culture', *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 104(1), pp. 23–29. doi: 10.1007/s11240-010-9795-4.
- Thorpe, T. (2007). History of plant tissue culture. *Molecular Biotechnology* 37:169-180.
- Tjitrosoepomo, G. (2011) "Morfologi Tumbuhan," Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Touraev A, Forster BP, J. S. (2009) *Advances in haploid production in higher plants*. Netherlands: Springer Science + Business Media, B.V.
- Tsuda, S., Fukui, Y., Nakamura, N., Katsumoto, Y., Yonekura-Sakakibara, K., Fukuchi-Mizutani, M., Ohira, K., Ueyama, Y., Ohkawa, H., Holton, T.A. and Kusumi, T. (2004). Flower color modification of *Petunia hybrida* commercial varieties by metabolic engineering. *Plant Biotechnology*, 21(5), pp.377-386.
- Urry, L. A., Cain, M. L. 1., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Reece, J. B., & Campbell, N. A. (2020). *Campbell biology*. Eleventh edition. New York, NY, Pearson Education, Inc.
- Utami, E. S. W. and Hariyanto, S. (2019) 'In vitro seed germination and seedling development of a rare Indonesian native orchid *Phalaenopsis amboinensis* J.J.Sm', *Scientifica*, 2019. doi: 10.1155/2019/8105138.
- Von Arnold, S. et al. (2002) 'Developmental pathways of somatic embryogenesis', *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 69(3), pp. 233–249. doi: 10.1023/A:1015673200621.
- Wibisana, G. (2022). *Efektivitas Serangga pada Penyerbukan Tanaman Markisa Kuning (Passiflora Edulis Forma Flavicarpa) di Kampung Organik Beji, Wonogiri (Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung)*.
- Wicaksana, N. et al. (2020) 'Optimasi teknik sterilisasi dan induksi tunas tanaman durian (*Durio zibethinus* Murr ) " K amajaya " lokal Cimahi

- Secara *in vitro* Optimization of sterilization techniques and shoot induction of durian (*Durio zibethinus*) “Kamajaya” originated from Cima’, *Jurnal Kultivasi*, 19(1), pp. 1083–1088.
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E. R., Kartika, Suhartanto, M. R., Qodir, A. (2012). *Dasar-Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press. 168 Hal.
- Wijaya & Budiana. (2014). *Membuat Setek, Cangkok, Sambung dan Okulasi*. Jakarta. Penebar Swadaya. 95 hal
- Wiraatmaja, I. W. (2017) "Pembinaan Vegetatif secara Alamiah dan Buatan." Denpasar: Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Wiraatmaja, I. W. (2017) "Pembinaan Vegetatif secara Alamiah dan Buatan." Denpasar: Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Wojciechowicz, M. K. (2007) ‘Comparison of regenerative potential of petals, stamens and pistils of five *Sedum* species *in vitro*’, *Biodiversity research and conservation*, 5(8), pp. 87–94.
- Wudianto, R. (2000) "Membuat Setek, Cangkok, dan Okulasi." Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wudianto, R. (2000) "Membuat Setek, Cangkok, dan Okulasi." Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yashina, S. et al. (2012) ‘Regeneration of whole fertile plants from 30,000-year-old fruit tissue buried in Siberian permafrost’, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(10), pp. 4008–4013. doi: 10.1073/pnas.1118386109.
- Yuan, Su-xia, L. Y. Mei, F. Z. Yuan, Y. L. Mei, Z. Mu, Z. Y. Y. and S. P. T. (2009) ‘Study on the relationship between the ploidy level of microspore-derived plants and the number of chloroplast in stomatal guard cells in *Brassica oleracea*’, *Agricultural Science in- China*, 8(8), pp. 939–946.
- Yustina. (2003). *Kultur Jatingan : Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agro Medika Pustaka. Jakarta
- Zhang, D. B. and Wilson, Z. A. (2009) ‘Stamen specification and anther development in rice’, *Chinese Science Bulletin*, 54(14), pp. 2342–2353. doi: 10.1007/s11434-009-0348-3.

- Ziraluo, Y.P.B. (2021) 'Metode Perbanyakan Tanaman Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* Poiret) dengan Teknik Kultur Jaringan atau Stek Planlet', *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(3), pp. 1037–1046.
- Ziv, M. (1999). *Developmental and Sfructural Patterns of in Vitro P lants*. KluwerAcademic, Dordrecht, Bostorq London.





## Biodata Penulis



**Ayu Oshin Yap Sinaga** lahir di Dairi, 08 Agustus 1991. Wanita yang kerap disapa Oshin ini adalah putri kedua dari pasangan Alm. Sabam Yap Sinaga (Ayah) dan Sorta Tampubolon (Ibu). Ia menikah dengan David Septian dan memiliki seorang putra. Ia tercatat sebagai lulusan Sarjana Pertanian Universitas Sumatera Utara (USU) dan Magister Biologi Tumbuhan Institut Pertanian Bogor (IPB). Profesi penulis saat ini sebagai dosen Biologi di Institut Teknologi Sumatera (ITERA), Lampung. Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan S3 di Departemen Hortikultura, National Chung Hsing University (NCHU) Taiwan.



**Ir. Indarwati, MS.** Lahir di Klaten Tahun 1962. Menamatkan Kuliah S1 di Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta Th 1986. Kemudian Th 1991 Penulis kembali ke UGM melanjutkan pendidikan di Pasca Sarjana (S2) Bidang Ilmu Pertanian dan berhasil selesai Tahun 1993. Menjadi Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Tahun 1987 sampai sekarang. Pengalaman Struktural di Fak Pertanian UWKS : pernah Menjabat sebagai Kepala Laboratorium , Sekretaris Program Studi; Ketua Program Studi Agroteknologi, Wakil Dekan Bidang I, dan seelanjutnya menjadi Wakil Dekan II merangkap Wakil Dekan Bidang IV di FP- UWKS Surabaya

Dalam buku “PERBANYAKAN TANAMAN” ini penulis Menyusun “ BAB 2 : “Proses Penyerbukan, Pembuahan dan Perkecambahan ”

Contact Person (WA) : 081330931806.



**Asmuliani R.** lahir di Bila, Soppeng pada 7 November 1981. Pendidikan Program Sarjana ditempuh di Universitas Hasanuddin Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Program Studi Agronomi, Konsentrasi Arsitektur Lanskap. Penulis melanjutkan Program Magister di Konsentrasi Manajemen Lingkungan, Program Studi Pengelolaan Lingkungan Hidup, Universitas Hasanuddin. Penulis sejak Tahun 2012 menjadi tenaga pengajar di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Ichan Gorontalo. Tahun 2019 pindah homebase ke Universitas Pohnpei Fakultas Pertanian dan Ilmu Perikanan Program Studi Agroteknologi. Penulis juga aktif menulis di Yayasan Kita Menulis di Bidang Pertanian dan Lingkungan, dengan judul diantaranya Budidaya Tanaman Pangan, Perbanyak Tanaman, Pengetahuan Lingkungan, Pengantar Ilmu Lingkungan, dan Pengantar Pencemaran Udara.



**Erse Drawana Pertiwi** lahir di Kulawi, Palu pada 8 Januari 1987. Pendidikan Program Sarjana ditempuh di Universitas Hasanuddin Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian. Penulis melanjutkan Program Magister di Konsentrasi Ilmu Tanaman, Program Studi Sistem-Sistem Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penulis sejak Tahun 2010 menjadi tenaga pengajar di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Ichan Gorontalo. Tahun 2019 pindah homebase ke Universitas Pohnpei Fakultas Pertanian dan Ilmu Perikanan Program Studi Agroteknologi. Penulis juga telah menyelesaikan penulisan buku yang berjudul Kekerabatan Padi Lokal Gorontalo. Penulis aktif dalam melakukan penelitian diantaranya Keanekaragaman dan Dominansi Gulma pada Pertanaman Jagung di Lahan Kering Kecamatan Marisa Kabupaten Pohnpei. Pemetaan Produksi Jagung secara Spasial berdasarkan Waktu Tanam di Kabupaten Pohnpei, Gorontalo.



**Ir. Sri Purwanti, M.Kes.** Lahir di Ponorogo, pada tanggal 03 Juni 1962, adalah seorang dosen tetap di Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya. Menamatkan S-1 jurusan Agronomi dari Universitas Sebelas Maret Solo Tahun 1986 dan akhirnya meraih gelar Magister Kesehatan Jurusan Gizi Pangan dari Universitas Airlangga Surabaya pada Tahun 2002 melalui program beasiswa. Beberapa kali memperoleh hibah pengabdian masyarakat dari Dikti dan aktif menulis artikel ilmiah di beberapa jurnal, baik Jurnal Nasional bereputasi dan Jurnal

Internasional. Penulis juga sudah menerbitkan buku teks sebagai bahan perkuliahan di Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya seperti Pengolahan Hasil Pertanian, Biologi, Dasar-Dasar Agronomi, Teknologi dan Produksi Benih, Anatomi Tumbuhan, Mendapat penghargaan Satyalancana Karya Satya 30th dari Presiden Republik Indonesia Indonesia.



**Badaria, S.Si., M.Sc.** Lahir di Buton Sulawesi Tenggara, pada tanggal 18 Juli 1973 anak ketiga dari lima bersaudara. Lulus S.1 pada jurusan Botani Fakultas Biologi UGM Yogyakarta pada tahun 1999. Lulus Magister Sains pada Program Studi Biologi Fakultas Biologi UGM Yogyakarta pada tahun 2012.

Saat ini bekerja sebagai dosen dan mengampu mata kuliah Biologi Pertanian, Botani, Pemuliaan Tanaman, dan Bioteknologi Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas

Dayanu Ikhsanuddin Baubau.



**Ir. Jajuk Herawati, M.Kes** lahir di Surabaya 1967. Setelah lulus dari FP-UWKS (1991), kemudian 2001 penulis menamatkan pendidikan program pasca sarjana minat biologi (IKD-Biologi) di Universitas Airlangga Surabaya. Penulis dosen tetap di FP-UWKS sejak Januari 1992 sampai sekarang. Sebelum menjadi dosen, sempat bekerja sebagai karyawan salah satu bank swasta di Surabaya selama dua tahun. Pengalaman struktural, 2002-2003 sekprodi PS Agroteknologi, 2003-2007 Kaprodi, 2007-2009 wadek bidang akademik, dan 2009-2019 dekan FP-UWKS, 2020 ketua Unit Penjaminan Mutu. Sekarang penulis sebagai Kepala Pusat Penelitian UWKS (2022-2026). Penulis adalah seorang peneliti, dan pernah mendapatkan Hibah Dikti mulai tahun 2011, baik penelitian maupun pengabdian masyarakat. 2012 – 2016 ketua tim penelitian Hibah Bersaing (HB), dan masuk nominasi 38 finalis produk penelitian unggulan Perguruan Tinggi se-Indonesia tahun 2013. Tahun 2015 – 2017 ketua tim pengabdian masyarakat Iptek bagi Wilayah (IbW) di Kab. Pacitan serta berhasil mengantarkan desa binaannya juara 1 tingkat Propinsi Jatim sebagai Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) 2015, dan 2017 – 2020 ketua tim Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT), serta di luar kegiatan tersebut sebagai anggota dalam tim pengabdian masyarakat Iptek bagi Masyarakat/IbM (2011–2016). Di buku ini penulis menulis Bab 7 Perundukan.



**Dr. Junairiah, S.Si., M. Kes.** lahir di Surabaya pada tanggal 14 Juli 1971. Pendidikan S1 ditempuh di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor lulus tahun 1995. Pendidikan S2 di Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar, Universitas Airlangga dan lulus tahun 2001. Pendidikan S3 Biologi di Program Studi S3 Biologi, Universitas Gadjah Mada, lulus tahun 2013. Penulis merupakan dosen Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Pada Program Studi S1 Biologi, penulis mengampu mata kuliah Taksonomi Tumbuhan, Morfologi Tumbuhan, Botani Ekonomi, dan Fisiologi Tumbuhan. Pada Program Studi S2



Biologi, penulis mengampu mata kuliah Fisiologi Zat Tumbuh dan Biokimia Tanaman. Saat ini penulis menekuni penelitian tentang metabolit sekunder yang dihasilkan dari kultur *in vitro* serta aktivitas biologinya. Buku yang telah ditulis dan terbit adalah Keanekaragaman dan Potensi Piperaceae, Tumbuhan sebagai Bahan Antimikroba, Teknologi dan Produksi Benih, Dasar-dasar Perlindungan Tanaman, Tata Ruang Pertanian Kota, Penyakit Tanaman dan Pengendaliannya, Tanah dan Nutrisi Tanaman, Ilmu Kesuburan Tanah dan Pemupukan, Dasar-Dasar Agronomi, Keanekaragaman Hayati, Virologi Tumbuhan, Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman, Budidaya Tanaman Semusim dan Tahunan, Pengantar Perlindungan Tanaman, Budidaya Tanaman Pangan.

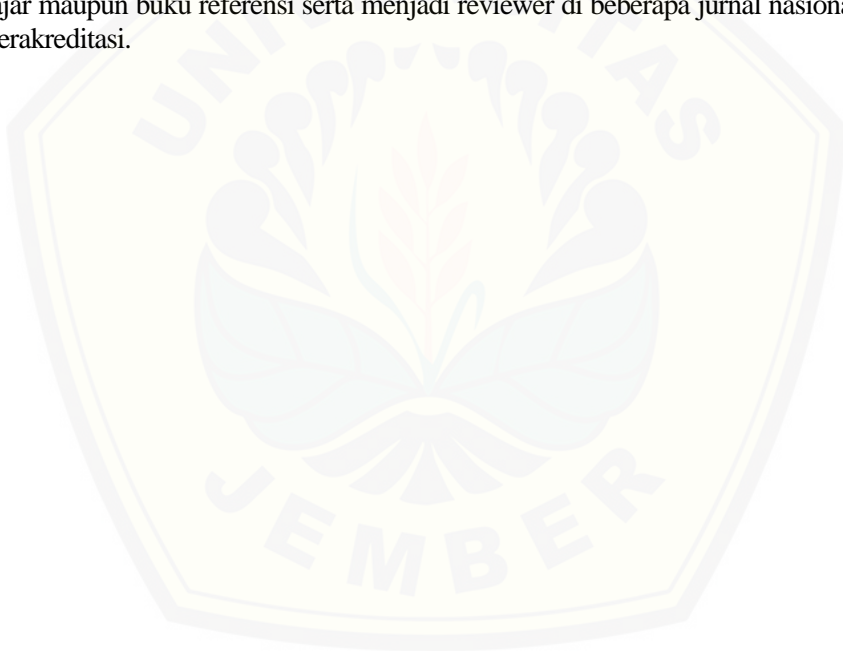


**Dewi Chusniasih** lahir di Lampung Selatan, pada 29 Agustus 1993. Ia menempuh pendidikan sarjana di Jurusan Biologi Universitas Lampung, dan melanjutkan pendidikan magister pada Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Dewi sempat bertugas sebagai dosen tetap di Program Studi Farmasi, Universitas Malahayati Bandar Lampung sejak tahun 2017 hingga 2020, dan saat ini merupakan dosen tetap di Program Studi Biologi, Institut Teknologi Sumatera pada kelompok keilmuan Applied Biology. Untuk korespondensi dengan Dewi dapat melalui alamat e-mail [dewi.chusniasih@staff.itera.ac.id](mailto:dewi.chusniasih@staff.itera.ac.id).



**Vega Kartika Sari, SP., M.Sc.** lahir di Bondowoso pada tahun 1988. Pendidikan Sarjana diselesaikan di Universitas Brawijaya Malang Program Studi Pemuliaan Tanaman pada tahun 2011. Pada tahun 2015 meraih gelar Master untuk Program Studi Pemuliaan Tanaman di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penghargaan yang pernah diraih antara lain lulus S1 dan S2 dengan predikat cumlaude, presenter terbaik pada monev eksternal PkM mono tahun DRPM tahun 2018. Penulis juga pernah mengikuti program Retooling tahun 2018 di Singapore. Saat ini penulis adalah dosen di Program Studi Agronomi, Fakultas

Pertanian, Universitas Jember. Mata kuliah yang diampu antara lain Pemuliaan Tanaman, Budidaya Tanaman Pangan, Rancangan Percobaan, Pertanian Perkotaan, Pengantar Teknologi Pertanian, Genetika Dasar, Bioteknologi Pertanian, Pemuliaan Ketahanan Tanaman, Pengantar Ilmu Tanaman, dan Pertanian Berkelanjutan. Selain mengajar dan melakukan penelitian, penulis juga melakukan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pendampingan budidaya tanaman pangan, hortikultura, dan herbal. Hasil penelitian dan pengabdian telah dipublikasikan di jurnal-jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional terindeks. Hingga kini, penulis telah menghasilkan beberapa buku ajar maupun buku referensi serta menjadi reviewer di beberapa jurnal nasional terakreditasi.





# PERBANYAKAN TANAMAN

Pengetahuan tentang perbanyakan tanaman adalah pengetahuan yang dibutuhkan oleh banyak kalangan dari mahasiswa, dosen, peneliti, pengusaha, petani dan berbagai kalangan masyarakat. Dalam buku ini pembaca dapat memahami teori dasar sampai praktik sederhana yang dapat dilakukan dalam perbanyakan tanaman.

Buku ini disusun dengan sistematis untuk memudahkan pembaca dalam memahami berbagai teknik perbanyakan tanaman, di antaranya:

Bab 1 Perkembangan dan Metoda Perbanyakan Tanaman

Bab 2 Proses Penyerbukan, Pembuahan dan Perkecambahan

Bab 3 Teknik Stek

Bab 4 Teknik Cangkok

Bab 5 Teknik Okulasi

Bab 6 Teknik Kultur Jaringan

Bab 7 Rundukan

Bab 8 Kultur Kalus dan Kultur Suspensi

Bab 9 Kultur Organ

Bab 10 Tanaman Haploid

