



# PEMULIAAN TANAMAN



Try Koryati • Hardian Ningsih • Ira Erdiandini  
Maria Paulina • Refa Firgiyanto • Junairiah • Vega Kartika Sari



# PEMULIAAN TANAMAN



## UU 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

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

### Pembatasan Perlindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- a. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- b. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- c. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- d. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau 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 untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

# **Pemuliaan Tanaman**

Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini  
Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, Vega Kartika Sari



Penerbit Yayasan Kita Menulis



# Pemuliaan Tanaman

Copyright © Yayasan Kita Menulis, 2022

Penulis:

Try Koryati, Hardian Ningsih, Ira Erdiandini  
Maria Paulina, Refa Firgiyanto, Junairiah, 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

Try Koryati., dkk.

Pemuliaan Tanaman

Yayasan Kita Menulis, 2022

xii; 104 hlm; 16 x 23 cm

ISBN: 978-623-342-662-6

Cetakan 1, Desember 2022

- I. Pemuliaan 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 penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis berhasil menyelesaikan buku yang berjudul “Pemuliaan Tanaman”.

Pemuliaan Tanaman merupakan ilmu dan seni yang mempelajari adanya pertukaran dan perbaikan karakter tanaman yang diwariskan pada suatu populasi baru dengan sifat genetik yang baru. Pemuliaan tanaman umumnya mencakup tindakan penangkaran, persilangan, dan seleksi. Pemuliaan tanaman merupakan kegiatan yang dinamis dan berkelanjutan. Kedinamisannya dicerminkan dari adanya tantangan dan kondisi alam lingkungan yang cenderung berubah, sebagai contoh strain patogen yang selalu berkembang, selera ataupun preferensi konsumen terhadap pangan yang juga berkembang, oleh karenanya, kegiatan pemuliaan pun akan berpacu sejalan dengan perubahan tersebut. Sedangkan keberlanjutannya dapat dilihat dari kegiatannya yang sinambung, berlanjut dari satu tahapan menuju pada tahapan berikutnya. Untuk menentukan tujuan pemuliaan tanaman, seorang pemulia harus memahami masalah, kebutuhan serta keinginan dari produsen dan konsumen. Jadi tujuan pemuliaan pada dasarnya adalah ekonomis.

Penulisan buku ini dilakukan secara berkolaborasi yang ditulis selama empat minggu sejak 24 Oktober 2022 sampai 17 November 2022. Sebagai perwujudan Tri Dharma Perguruan Tinggi, beberapa dosen dari berbagai institusi melakukan kajian-kajian terhadap permasalahan khusus pada bidang Ilmu Pertanian, yaitu kajian Pemuliaan Tanaman untuk menghasilkan solusi demi kemaslahatan Bersama.

Buku ini membahas:

Bab 1 Konsep Tujuan dan Strategi Pemuliaan Tanaman

Bab 2 Prinsip Dasar Genetika dan Mekanisme Pewarisan Sifat

Bab 3 Hukum Mendel

Bab 4 Koleksi Plasma Nutfah



Bab 5 Pembiakan pada Tanaman

Bab 6 Sifat-sifat Tanaman

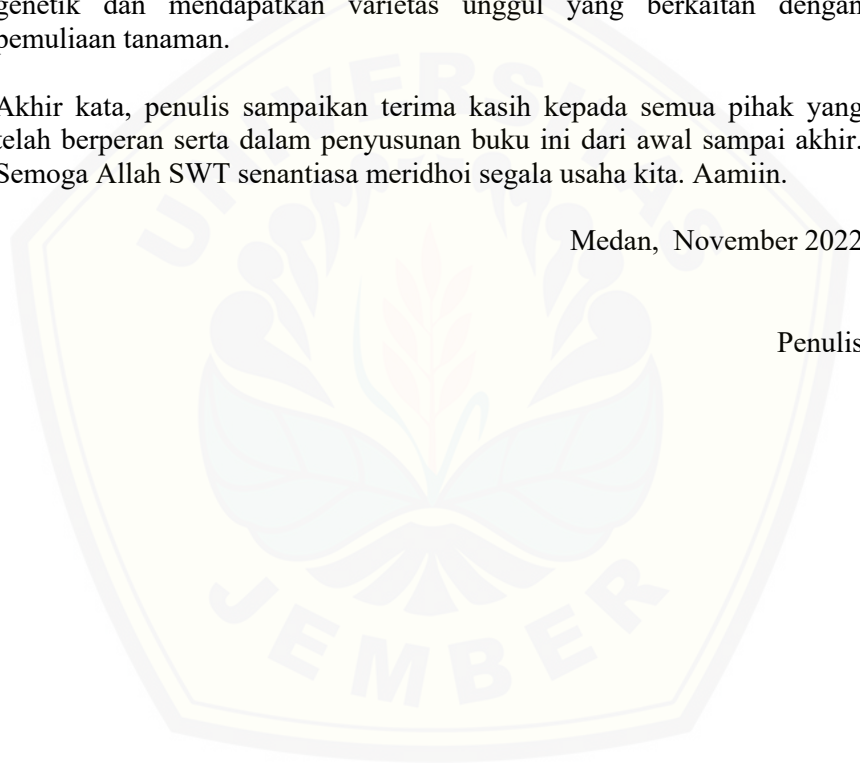
Bab 7 Introduksi, Domestikasi, dan Sistem Reproduksi

Semoga buku ini dapat membantu memecahkan masalah yang berkaitan dengan persediaan benih, seleksi, persilangan, penciptaan keragaman genetik dan mendapatkan varietas unggul yang berkaitan dengan pemuliaan tanaman.

Akhir kata, penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan buku ini dari awal sampai akhir. Semoga Allah SWT senantiasa meridhoi segala usaha kita. Aamiin.

Medan, November 2022

Penulis



## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Tabel.....	xi
<b>Bab 1 Konsep Tujuan dan Strategi Pemuliaan Tanaman</b>	
1.1 Pendahuluan .....	1
1.2 Tujuan Pemuliaan Tanaman .....	3
1.2.1 Peranan Pemuliaan Tanaman .....	5
1.2.2 Teknik dan Proses Kegiatan Pemuliaan.....	5
1.3 Strategi Pemuliaan Tanaman.....	9
<b>Bab 2 Prinsip Dasar Genetika dan Mekanisme Pewarisan Sifat</b>	
2.1 Pendahuluan.....	13
2.2 Sejarah Singkat Dasar Ilmu Genetika .....	14
2.3 Prinsip Dasar Genetika.....	15
2.4 Mekanisme Pewarisan Sifat Dalam Pemuliaan Tanaman.....	16
2.4.1 Hibridisasi.....	17
2.4.2 Mutasi Genetik.....	18
<b>Bab 3 Hukum Mendel</b>	
3.1 Pendahuluan.....	21
3.2 Percobaan Mendel .....	22
3.3 Hukum Mendel I .....	25
3.4 Hukum Mendel II.....	28
3.5 Perspektif Masa Depan .....	29
<b>Bab 4 Koleksi Plasma Nutfah</b>	
4.1 Pendahuluan.....	31
4.2 Koleksi Plasma Nutfah.....	32
4.2.1 Tanaman Pangan.....	32



## **Bab 5 Pembiakan pada Tanaman**

5.1 Pendahuluan.....	51
5.2 Regenerasi Vegetatif.....	53
5.3 Pembiakan Vegetatif Secara Buatan.....	54
5.3.1 Pembentukan Cangkok.....	54
5.3.2 Layering.....	58
5.3.3 Perbanyakkan dari Fragmen Akar dan Rimpang.....	58
5.3.4 Pembentukan Tunas In Vitro.....	59
5.3.5 Rooting Stek Batang dan Tudung In Vitro.....	63

## **Bab 6 Sifat-sifat Tanaman**

6.1 Pendahuluan.....	65
6.2 Sifat Tanaman dari Reproduksi Vegetatif.....	66
6.3 Sifat Tanaman dari Reproduksi Generatif.....	68
6.4 Kultur Jaringan Tanaman.....	69

## **Bab 7 Introduksi, Domestikasi, dan Sistem Reproduksi**

7.1 Introduksi.....	75
7.2 Domestikasi.....	77
7.3 Sistem Reproduksi Tanaman.....	80
7.3.1 Reproduksi Aseksual.....	81
7.3.2 Reproduksi Seksual.....	81
7.3.3 Struktur Morfologi Bunga.....	81
7.3.4 Tanaman Menyerbuk Sendiri.....	82
7.3.5 Tanaman Menyerbuk Silang.....	83

Daftar Pustaka.....	89
Biodata Penulis.....	110

## Daftar Gambar

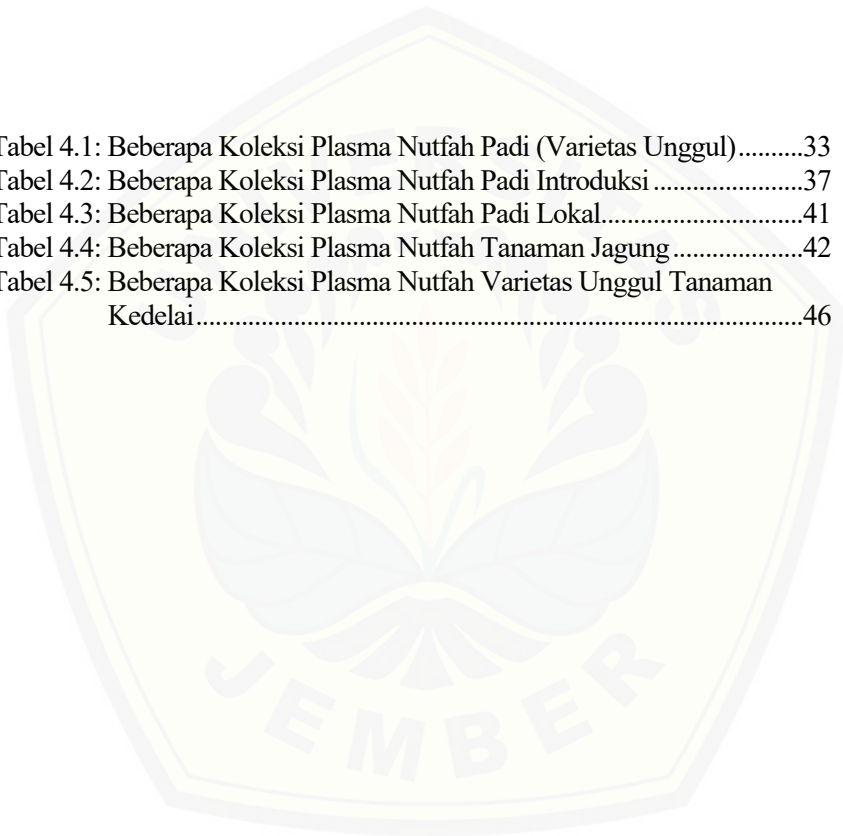
Gambar 1.1: Ilmu-Ilmu yang Mendukung Pemuliaan Tanaman.....	3
Gambar 1.2: Ilustrasi Teknik Pemuliaan Tanaman.....	6
Gambar 1.3: Jejak Inovasi Pemuliaan Tanaman .....	9
Gambar 1.4: Alur Pemuliaan Tanaman Padi Dalam Konsep Breeding 4.0.11	
Gambar 3.1: Gregor Johann Mendel.....	22
Gambar 3.2: Alel.....	24
Gambar 3.3: Percobaan Persilangan Mendel.....	25
Gambar 3.4: Persilangan Monohybrid.....	26
Gambar 3.5: Postulat Mendel (a) dominansi (b) segregasi, dan (c) berpasangan bebas.....	28
Gambar 5.1: Gambar tersebut merupakan proses perbanyakan vegetatif secara in-vitro .....	52
Gambar 5.2: Gambar cara perkembangbiakan vegetatif buatan pada tumbuhan	54
Gambar 6.1: Reproduksi Vegetatif Alami .....	66
Gambar 6.2: Reproduksi Vegetatif Buatan.....	66
Gambar 6.3: Teknik kultur jaringan .....	70
Gambar 6.4: Teknik pemuliaan tanaman.....	73
Gambar 7.1: Kentang liar (A) dan kentang hasil domestikasi (B).....	77
Gambar 7.2: Domestikasi dihasilkan dari interaksi antara tanaman atau hewan, manusia dan lingkungan.....	78
Gambar 7.3: Daerah asal tanaman dan didomestikasinya tanaman menurut Vavilov.....	79
Gambar 7.4: Bagian-bagian bunga.....	82
Gambar 7.5: Morfologi Bunga Padi.....	83
Gambar 7.6: Bagian bunga pada tanaman jagung.....	84
Gambar 7.7: Mekanisme SI gametofitik (A) dan SI sporofitik (B).....	87





## Daftar Tabel

Tabel 4.1: Beberapa Koleksi Plasma Nutfah Padi (Varietas Unggul).....	33
Tabel 4.2: Beberapa Koleksi Plasma Nutfah Padi Introduksi .....	37
Tabel 4.3: Beberapa Koleksi Plasma Nutfah Padi Lokal.....	41
Tabel 4.4: Beberapa Koleksi Plasma Nutfah Tanaman Jagung .....	42
Tabel 4.5: Beberapa Koleksi Plasma Nutfah Varietas Unggul Tanaman Kedelai.....	46









## Daftar Pustaka

- Acquaah, G. (2012) Principles of Plant Genetics and Breeding: Second Edition, Principles of Plant Genetics and Breeding: Second Edition. doi: 10.1002/9781118313718.
- Acquaah, G. (2007) Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing Ltd.
- Ahuja, M. It. (1982). Isolation culture and fusion of protoplasts: problems and prospects. *Silvae Genet.* 31, 66-77.
- Aini, N. (2022). Macam-Macam Vegetatif Alami dan Penjelasannya. <https://haloedukasi.com/vegetatif-alami>
- Andarini, Y. N. dan Sutoro (2018) “Pengelompokan Plasma Nutfah Jagung Lokal Berdasarkan Karakter Kuantitatif Tanaman,” *Informatika Pertanian*, 27(1), hal. 15–24. doi: 10.21082/ip.v27n1.2018.p15-24.
- Anonim. (2020). Reproduksi Sel pada Tumbuhan. <https://www.kelaspintar.id/blog/edutech/reproduksi-seksual-pada-tumbuhan-3162/>
- Anonim. (2020). Teknik Persilangan dan Penyerbukan Bawang Daun. <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita-terbaru/1034-persilangan-bawang-daun>
- Anonim. (2022). Perkembangbiakan Vegetatif Buatan. <https://www.liveworksheets.com/zt1417722mo>
- Anonim. 2018. Keragaman Karakter Tanaman. <https://www.ftm.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/168/2018/02/Modul-I-Keragaman-Karakter-Tanaman.pdf>
- Anonim. 2022. Kultur Jaringan. <https://duniapendidikan.co.id/kultur-jaringan/>

- Artadana, I., & Savitri, W. (2018). *Dasar-Dasar Genetika Mendel dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ashari, S. (2002) *Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman*. PT Rineka Cipta.
- Azrai, M. (2005). Ulasan Pemanfaatan Markah Molekuler dalam Proses Seleksi Pemuliaan Tanaman. *Jurnal Agro Biogen*. Vol. 1 (1)
- Bahadur, B. et al. (2015) *Plant Biology and Biotechnology, Plant Biology and Biotechnology*. doi: 10.1007/978-81-322-2286-6.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik (2021) *Bank Gen Pertanian*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik. Tersedia pada: <http://biogen.litbang.pertanian.go.id/bank-gen-pertanian/> (Diakses: 15 November 2022).
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2013) *Database Plasma Nutfah, Sistem Informasi Plasma Nutfah Padi*. Tersedia pada: [http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/plasma/index.php-main=unggul\\_daftar.html](http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/plasma/index.php-main=unggul_daftar.html) (Diakses: 15 November 2022).
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (2016) *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016, Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi*.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia (2017) *Katalog SDG Jagung (Zea mays)*. Tersedia pada: <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/plasma-nutfah/> (Diakses: 15 November 2022).
- Bhat, J. A., S. Ali, R. K. Salgotra, Z. A. Mir, S. Dutta, V. Jadon, A. Tyagi, M. Mushtaq, N. Jain, P. K. Singh, G. P. Singh, and K. V. Prabhu. (2016). Genomic selection in the era of next generation sequencing for complex traits in plant breeding. *Front. Genet.* 7: 1–11.
- Biondi, S. & Thorpe, T. A. (1982). Clonal propagation of forest tree species. In: *Tissue culture of economically imponent plants*, edited by A. N. Rao, 197-204. Singapore: Committee on Science and Technology in Developing Countries, and Asian Network.
- Borém, A. et al. (2002) 'From Mendel to genomics, plant breeding milestones: a review', *Cropp Breeding and Applied Biotechnology*, 2(4), pp. 649–658. doi: 10.12702/1984-7033.v02n04a20.

- Bormman, C. H. (1983). Possibilities and constraints in the regeneration of trees from cotyledonary needles of l'wea alnes in vitro. *Phytoplogia* PL57, 5-16.
- Brown, C.L. & Sommer, H.E. (1982). Vegetative propagation of dicotyledonous trees. In: *Tissue culture in forestry*, edited by J.M.Bonga and D.J.Durzan, 109-149. The Hague; London Martinus Nijhoff/Junk.
- Brugiere, N., Y. C. and S. J. R. (2000) 'Molecular mechanisms of self-recognition in Brassica self-incompatibility', *Trend in Plant Sci.*, 5(10).
- Button, J. & Kochba, J. (1977). Tissue culture in the citrus industry. In: *Applied and fundamental aspects of plant cell, tissue and organ culture*, edited by J. Reinert and Y.B.S. Bajaj, 70-92. Berlin; New York:Springer.
- Carsono N. (2008). Peran Pemuliaan Tanaman dalam Meningkatkan Produksi Pertanian di Indonesia. Disampaikan dalam Seminar on Agricultural Sciences Mencermati Perjalanan Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan dalam Kajian Terbatas Bidang Produksi Tanaman, Pangan. Tokyo. Januari 2008
- Chevre, A.M., Gill, S.S., Mouras, A. & Sakesses, G. (1983). In vitro vegetative multiplication of chestnut. *J. hort.Sci.* 58, 23-29.
- Copes, D. L. (1970). Effect of date of grafting on survival in Douglas-fir. *Res. Note Pacif. NW Forest Range Exp. Stn, PNW- 135*,
- Copes, D. L. (1975). Graft incompatibility in Pima contona. *Res. Note Pacif. NW Forest Range Exp. Stn, PNW-260*.
- David, A. (1982). In vitro propagation of gymnosperms. In: *Tissue culture in forestry*, edited by J. M. Bonga and D. J. Durzan, 72-108. The Hague; London: Martinus NiihofVJunk,
- Durzan, P., Kevers, C., Boims, P. & Gaspar, T. (1982). In vitro promotion of root formation by apple shoots through darkness effect on endogenous phenols and peroxidase. *J. Pflanzenphysiol.* 108, 429-436.
- Effendi, Y. (2020). *Buku Ajar genetika Dasar*. Magelang: Penerbit Pustaka Rumah C1nta.
- Eliasson, L. (1971a). Growth regulators in Popu ha nets:via. IV. Apical dominance and suckering in young plants. *Physiologsa PL.* 25, 263-267.

- Eliasson, L. (1971b). Growth regulators in *Populus tremula*. II. Variation of auxin and inhibitor level in roots in relation to root sucker formation. *Phytophlogia* Pl. 24, 205-208.
- Eliasson, L. (1971c). Growth regulators in *Populus tremula*. III. Variation of auxin and inhibitor level in roots in relation to root sucker formation. *Phytophlogia* Pl. 25, 118-121.
- Engel. (2014). Berita biologi. J. Ilmu-Ilmu Hayati, <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.20i1.3991>.
- Erkilinc, A., M. Karaca. (2005). Assesment of Genetic Variation in Some Cotton Varieties (*Gossypium hirsutum*) Grown in Turkey Using Mikrosatelit. *Akdeniz Universitesi Ziraat Fakultesi*. Vol. 18 (2).
- Garner, R. J. (1979). *Grafter's handbook*. 4th ed. London: Faber.
- Genecraft Labs, (2021). *Pemuliaan Tanaman Teknik dan Manfaatnya*. Tersedia pada <https://genecraftlabs.com/id/pemuliaan-tanaman/>
- Gepts, P and Hancock, J. (2006). The future of plant breeding. *Crop Sci.* 46:1630-1634
- Gepts, P. (2004) 'Crop Domestication as a Long-term Selection Experiment', in *Plant Breeding Reviews*. 24th edn. John Wiley & Sons, Inc.
- Grehenson, G. (2018) "Indonesia Kehilangan 75% Keanekaragaman Sumber Daya Genetik Tanaman Pertanian," Universitas Gadjah Mada. Tersedia pada: <https://ugm.ac.id/id/berita/16887-indonesia-kehilangan-75-keanekaragaman-sumber-daya-genetik-tanaman-pertanian>.
- Gur, A., Samish, R. M. & Lifshits, E. (1968). The role of cyanogenic glycoside of the quince in the incompatibility between pear cultivars and quince rootstocks. *Hort. Res.*, 8,
- Haissig, B.E. (1974a). Origins of adventitious roots. *N. Z. J. For. Sci.* 4. 299-310.
- Hall, J.B. and Swaine, M.D. (1981). Distribution and ecology of vascular plants in a tropical rain forest-forest vegetation in Ghana. *Geobotany 1*. The Hague: Junk.
- Hartmann, H. T. & Kester, D. E. (1983). *Plant propagation: principles and practices*. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall



- Hendarto, A. A., Widyawan, M. H. dan Basunanda, P. (2021) "Identifikasi Karakter Penciri Agronomi untuk Pengelolaan Plasma Nutfah Padi (*Oryza sativa* L.) yang Efisien," *Vegetalika*, 10(3), hal. 174–190. doi: 10.22146/veg.63616.
- Herlinda, G., S, S. S. D. A. dan Syafi, S. (2018) "Keragaman dan Heritabilitas Genotip Jagung Merah (*Zea Mays* L.) Lokal," *Techno: Jurnal Penelitian*, 07(02), hal. 191–199.
- Hideya, F., I. Kimiko, Y. Mikihiro, K. Junko, and S. Ko. (1993). Insect resistant rice generated by introduction of a Modified  $\delta$ endotoxin gene of *Bacillus thuringiensis*. *Nat. Biotechnol.* 11: 1151–1156.
- Hoist, J.J., Santon, J.A. & Yeatman, C.W. (1956). Greenhouse grafting of spruce and hard pine at the Petawawa Forest Experiment Station, Chalk River, Ontario. *Tech. Notes Forest Res. Div. Can.*, no.33.
- Howard, B. H. (1977). Effects of initial establishment practice on the subsequent productivity of apple stoolbeds. *J hort. Sci.*, 52, 437-446.
- Howard, B. H., Hanison-Murray, R. S. & Mackenzie, K. A. D. (1984). Rooting responses to wounding winter cuttings of M26 apple rootstock. *J. hort. Sci.*, 59, 131-139,
- Jeffree, C. E. & Yeoman, M. M. (1983). Development of intercellular connections between opposing cells in a graft union. *New Phytol.* 93, 481-509,
- Johnson, R.D. & Lacey, C.J. (1983). Multi-steamed trees in rainforest. *Aust.J.Bot.* 31: 189-195.
- Jones, O. P. (1983). In vitro propagation of tree crops. In: *Plant biotechnology*, edited by S. H. Mantell and H. Smith, 139-159. (S.E.B. seminar series 18). Cambridge: Cambridge University Press.
- Jones, O. P. & Hopgood, M: E. (1979). The successful propagation in vitro of two rootstocks of *Prunus*. the plum rootstock Pixy (*P. insititus*) and the cherry rootstock F121I (*P. atrium*). *J. hort. Sci.* 54, 63-66.
- Jong, K. (1980). A cytoembryological approach to the study of variation and evolution in rainforest tree species. In: *Tropical ecology and development*, edited by J.I. Furtado, 213-218. (Proc.int. Symp on Tropical Ecology, Kuala Lumpur, Malaysia, 16-21 April 1979).

- Kang, M. S. (2002) Quantitative genetics, genomics and plant breeding, Quantitative genetics, genomics and plant breeding. doi: 10.1079/9780851996011.0000.
- Kartika, A. D. (2020). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Problem Based Learning Siswa SMK Pertanian pada Materi Pewarisan Sifat. *J. Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(6), 860. <https://doi.org/10.17977/>.
- Kaur, A., Ha, C.O., Jong, K., Sands, V.e., Chan, H.T., Soepadmo, E. & Ashton, P.S. (1978). Apomixis may be widespread among trees of the climax rain forest. *Nature, Lond.* 271, 440-442.
- Kencana, Y. A., Mustikarini, E. D. dan Lestari, T. (2022) “Eksplorasi dan Karakterisasi Keragaman Plasma Nutfah Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Pulau Belitung,” *Jurnal Agro*, 9(1), hal. 48–63. doi: 10.15575/15085.
- Khosla, P. K., Nagpal, R. & Puri, S. (1982). Propagation of some forestry species by airtlayering. *Indian J. For.*, 5, 171-174,
- Khush, G. S. (2005). What it will take to feed 5.0 billion rice consumers in 2030. *Plant Mol. Biol.* 59: 1–6.
- Kochba, J., Spiegel-Roy, P., Neumann, H. & Saad, S. (1982). Effect of carbohydrates on somatic embryogenesis in subcultured nucellar callus of *Cirrus* cultivars. *Z. Pflanzenphysiol.* 105, 359-368,
- Lacey, C.J., Gillson, A. N. & Whiterross, M.I. (1982). Root formation by stems of *Eucalyptus botryoides* Sm. in natural stands. *Aust. J. Bot.* 30:147-158.
- Leakey, R. R. B. (1981). Adaptive biology of vegetatively regenerating weeds. *Adv. Appl. Biol.* 6, 57-90.
- Lestari, H. (2019). Pengertian dan Tujuan Kultur Jaringan. <https://sumber.belajar.kemdikbud.go.id/repos/FileUpload/Biologi%20Kultur%20Jaringan-BB/Topik-1.html>
- Lestari, P. et al. (2021) “Keragaman Genetik 27 Aksesori Kedelai (*Glycine Max* L . Merr .) Introduksi Subtropis Berdasarkan Marka SSR,” 10(1), hal. 1–17.
- Litz, R. E., Knight, R. J. & Gazit, S. (1984). In vitro somatic embryogenesis from *Mangifera indica* L. callus. *Sci. Hortic.* 22, 233-240.

- Mahmood Husain, A.M. & Ponnuswamy, P. K. (1982). An innovation in the vegetative propagation of sandal (*Santalum album* Linn.). *Indian J. For.*, 5: 1-7.
- Mascarenhas, A. F., Gupta, P. K., Kulkarni, V. M., Mehta, U., Iyer, R. S., Khuspe, S. S. & Jagannathan, V. (1982). Propagation of trees by tissue culture. In: *Tissue culture of economically important plants*, edited by A. N: Rao, 175-179. Singapore: Committee on Science and Technology in Developing Countries, and Asian Network for Biological Sciences,
- Mejaya, M. J. et al. (2015) *Panduan Teknis Budidaya Kedelai di Berbagai Kawasan Agroekosistem*. Malang. Tersedia pada: <https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/publikasi/booklet/panduan-teknis-budidaya-kedelai-di-berbagai-kawasan-agroekosistem/>.
- Monaco, L. C., & Sondahl, M. R., Carvalho, A., Crocorno, O. J. & Sharp, W. R. (1977). Applications of tissue culture in the improvement of coffee. In: *Applied and fundamental aspects of plant cell, tissue and organ culture*, edited by J. Reinert and Y. R. S. Bajaj, 109-129, Berlin; New York: Springer.
- Murfett JM, Strabala TJ, Zurek DM, Mou B, Beecher B, M. B. (1996) 'SRNase and interspecific pollen rejection in the genus *Nicotiana*: multiple pollen rejection pathways contribute to unilateral incompatibility between selfincompatible and selfcompatible species', *Plant Cell*, (8), pp. 943–958.
- Nandariyah dan Djoar, W. (2011). *Perbaikan Sifat Tanaman (Pemuliaan Tanaman)*. Surakarta: UNS Press.
- Nazirwan, Anung Wahyudi, dan D. (2014) 'Karakterisasi Koleksi Plasma Nutfah Tomat Lokal dan Introduksi', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 14(1), pp. 70–75.
- Nugraha, Y; Trias Sitaresmi, dan Priatna Sasmita. (2020). *Revolusi Genetik Padi Mendukung Era Pertanian Industri 4.0. Manajemen Kebijakan Teknologi dan Kelembagaan Mendukung Pertanian Modern*. IAARD Press, 255-272. Tersedia pada file:///C:/Users/Windows/Downloads/RevolusiGenetikPadiMendukungEraPertanianIndustri4.0Nugrahaetal2020%20(1).pdf

- Okoro, & Grace, J. (1978). The physiology of rooting *Populus* cuttings. II. Cytokinin activity in leafless hardwood cuttings. *Phystologia Pl.*, 44, 167-170.
- Okoro, O. O. & Omokaro, D. N. (1975). Marcotting *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. Proc Symp. Variation and Breeding Systems of *Triplochiton scleroxylon* (K. Schum.), Ibadan Nigeria 1975, 93-98.
- Pabendon, M.C. (2004). Pemanfaatan Marka Molekuler untuk Identifikasi Varietas Tanaman dalam Bidang Pemuliaan Tanaman. Makalah Pribadi Tidak Diterbitkan. Bogor. Program Pasca Sarjana IPB.
- Perala, D. A. (1978). Aspen sucker production and growth from outplanted root cuttings. Res. Note N Cent, For, Exp. Stn, NC-241.
- Pierce, B. A. (2016 ). *Genetiks Essential Concepts and Connection*. New York: Pearson.
- Poehlman, J. . M. and D. A. S. (1994) *Field Crops*. Fourth. USA: Iowa State University Press.
- Poespodarsono, S. (1988) *Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman*. Bogor: PAU IPB.
- Prasetyono, J., Tasliah, H. Aswidinnoor, and S. Moeijopawiro. (2003). Identifikasi Marka Mikrosatelit yang Terpaut dengan Sifat Toleransi terhadap Keracunan Alumunium pada padi Persilangan Dupa x ITA131. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*. Vol 8 (2).
- Puslitbangtan (2006) *Petunjuk teknis produksi benih padi hibrida*. Bogor.
- Qosim, W. A. (2013) 'Mekanisme Self-incompatibility Tipe Gametofitik dan Sporofitik dan Aplikasinya dalam Pemuliaan Tanaman', *Jurnal Kultivasi*, 12(1), pp. 21–27.
- Rangaswamy, N.S. (1982). Nucellus as an experimental system in basic and applied tissue culture research. In: *Tissue culture of economically important plants*, edited by A.N. Rao, 269-286. Singapore: Committee on Science and Technology in Developing Countries and Asian Network for Biological Sciences.
- Ratnasari, T. (2022). *Pemuliaan Tanaman: Pengertian, Teknik, Tujuan, Manfaat dan Contohnya*. <https://lindungihutan.com/blog/pemuliaan-tanaman/>



- Robinson, J. C. & Schwabe, W. W. (1977a). Studies on the regeneration of apple cultivars from root cuttings. I. Propagation aspects. *J. hort. Sci.* 52, 205-220.
- Robinson, J. C. & Schwabe, W. W. (1977b). Studies on the regeneration of apple cultivars from root cuttings. II. Carbohydrate and auxin relations. *J. hort. Sci.*, 52, 221-233.
- Robotguru. (2021). Perbanyak Vegetatif secara In-Vitro. <https://www.ruangguruberbagi.id/2021/11/jawab-pertanyaan-menggunakan-robotguru-whatsapp.html>. 10 November 2022.
- Roini, C. P. (2021). Kolkisin Sebagai Bahan Pengembangan Video Tutorial. *Jurnal Pendidikan MIPA*, Vol 6(2), 42–46.
- Sabam, M. (2005). *Biometrika Genetika dalam Pemuliaan Tanaman*. Medan: Universitas HKBP Nommense.
- Schier, G. A. (1974). Vegetative propagation of aspen: clonal variation in suckering from root cuttings and in rooting of sucker cuttings. *Can. J. For. Res.*, 4, 565-567.
- Schier, G. A. (1975). Promotion of sucker development on *Populus tremuloides* root cuttings by an antiauxin. *Can. J. For. Res.* 5, 338-340.
- Schier, G. A. (1983). Vegetative regeneration of Gambel oak and chokecherry from excised rhizomes. *Forest Sci.* 29, 499-502.
- Schier, G. A. (1973b). Effects of gibberellic acid and an inhibitor of gibberellin action on suckering from aspen root cuttings. *Can. J. For. Res.* 3: 39-44.
- Schier, G. A. & Campbell, R. B. (1978) Effect of ethephon on suckering of excised roots and rooting of cuttings in trembling aspen. *Forest Sci.* 24, 66-72,
- Schmid, P.P.S. and Feucht., W. (1982). Changes in peroxidases in the phloem of *Prunus avium*/*Prunus cerasus* graftings during the initial stage of the union formation. *Angerw Bot.*56, 93-98.
- Selvia, I.N. (2021). *Pemuliaan Tanaman (Diktat)*. Program Studi Biologi, Fakultas Sain dan Teknologi. UIN Sumatera Utara.
- Setimela, P.S., E. Monyo, and M. B. (2004) Successful Community-Based Seed Production Strategies. Mexico: D.F.: CIMMYT.

- Silitonga, T. S. dan Risliawati, A. (2013) "Pembentukan Koleksi Inti Plasma Nutfah Padi," *Buletin Plasma Nutfah*, 19(2), hal. 61–72. doi: 10.21082/blpn.v19n2.2013.p61-72.
- Sita, G. L. (1982). Tissue culture of Eucalyptus species. In: *Tissue & sure of economically important Anus*, edited by A. N. Rao, 180-184. Singapore: Committee on Science and Technology in Developing Countries, and Asian Network for Biological Sciences.
- Sita, G.L., Shobha, J. & Vaidyanathan, C.S. (1980). Regeneration of whole plants by embryogenesis from cell suspension cultures of sandalwood. *Curr. Sci.* 49.196-198.
- Sommer, H. E. & Caldas, L. S. (1981). In vitro methods applied to forest trees. In: *Plant tissue culture: methods and applications in agriculture*, edited by T. A. Thorpe, 349-358, New York: Academic Press,
- Staritsky, G. & van Hesselt, G. A. M. (1980). The synchronised mass propagation of *Coffea canephora* in vitro. *Proc. int. Colloq. Coffee*, 9th, London. vol. 2, 597-602,
- Stoskopf, N.C., D. T. T. and B. R. C. (1993) *Plant Breeding Theory and Practice*. Boulder San Francisco: Westview Press.
- Subekti, N.A., Syafruddin, R. Efendi, dan S. S. (2007) *Morfologi tanaman dan fase pertumbuhan jagung*. Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Suhartina, S., Hapsari, R. T. dan Purwantoro, P. (2016) "Keragaman Plasma Nutfah Kedelai Berdasarkan Keragaan Karakter Morfo-Agronomis," *Buletin Plasma Nutfah*, 22(2), hal. 109–118. doi: 10.21082/blpn.v22n2.2016.p109-118.
- Sulistiyowati, E. and Sumartini (2009). Kanaesia 10 - Kanesia 13: Empat Varietas Kapas Baru Berproduksi Tinggi. *Jurnal Littri*. Vol. 15 (1).
- Sumarno, S. dan Zuraida, N. (2008) "Pengelolaan Plasma Nutfah Tanaman Terintegrasi dengan Program Pemuliaan," *Buletin Plasma Nutfah*, 14(2), hal. 57–67.
- Sumarno. (1992). Pemuliaan untuk Ketahanan terhadap Hama. Dalam *Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman I*. (S. pp.348-363). Jawa Timur: PPTI.

- Suprpto and Kairudin. (2007). Variasi Genetik, Heritabilitas, Tindak Gen dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine max* Merrill) Pada Ultisol. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 9 (2).
- Syukur, M. S. (2015). *Teknik Pemuliaan Tanaman Edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R. (2015) *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sziklai, O. (1967). Grafting techniques in forestry. *Comb. Proc. 1.P.P.S.* 17, 124-129.
- Takayama, S., dan Isogai, A. (2005) 'Self-incompatibility in Plants', In *Annual Review of Plant Biology*, 56, pp. 467–489. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.56.032604.144249>.
- Tamam, M.B. (2019). *Teknik Pemuliaan Tanaman*. <https://generasibiologi.com/2019/05/6-teknik-pemuliaan-tanaman.html>
- Taryono (2018) *Pengantar Bioteknologi untuk Pemuliaan Tanaman*. Cetakan Ke. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tomlinson, P. B. & Gill, A. M. (1973). Growth habits of tropical trees: some guiding principles. In: *Tropical forest ecosystems in Africa and South America. a comparatity review*, edited by B. J. Meggers, E. S. Ayensu and W. D. Duckworth, 124-143. Washington: Smithsonian Institute,
- Urry et al. (2014) *Biology Campbell - Reece 8th edition*, Pearson Benjamin Cummings.
- Vardi, A., Spiegel-Roy, P. & Gahm, E. (1975). Citrus cell culture: isolation of protoplasts, plating densities, effects of mutagens and regeneration of embryos. *Plant Sci. Lett.* 4, 231-236.
- Vieitez, A.M., Ballester, A., Vietez, M.K. dan Vietez, E. (1983). In vitro plantlet regeneration of mature chestnut. *J. hort. Sci.*, 58, 457-463.
- Vina, E.A dan Taryono, (2019). *Pemuliaan Tanaman Partisipatif untuk Meningkatkan Peran Varietas Padi Unggul dalam Mendukung Swasembada Pangan Nasional*. *Journal of Agriculture Innovation*. Vol. 2 (1).

- Von Arnold, S. (1982). Factors influencing formation, development and rooting of adventitious shoots from embryos of *Picea abies* L. *Karst. Plant Sci. Lett.* 27, 275-287.
- Wareing, P.F. & Graham, C.F. (1976). Problems of development. In: The developmental biology of plants and animals, edited by C.F. Graham and P.F. Wareing, 3-4. Oxford: Blackwell Scientific.
- Wasono, W.M.N. (2020). Perkembangbiakan Vegetatif pada Tumbuhan. <https://ayoguruberbagi.kemdikbud.go.id/artikel/perkembangbiakan-vegetatif-pada-tumbuhan-1/>
- Widodo, I. (2003). Penggunaan marka Molekuler pada Seleksi Tanaman. Makalah Pribadi Tidak Diterbitkan. Program pasca sarjana. Bogor. IPB.
- Widodo, W. D. dan Setijorini, L. E. (2021) "Tanaman Pangan Utama Di Indonesia," in Budi Daya Tanaman Pangan Utama. Cetakan Ke. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, hal. 1–511. Tersedia pada: <https://pustaka.ut.ac.id/lib/luht4344-budidaya-tanaman-pangan-utama-edisi-3/#tab-id-3>.
- Witcombe, J.R., K.D. Joshi, S. Gjawali, A.M. Musa, C. Johansen, D.S. Virk, dan B.R. Shapit. (2005). Participatory plant breeding is better described as highly client-oriented plant breeding. I. Four indicators of clientorientation in plant breeding. *Exp. Agric.* 41: 299-319.

## Biodata Penulis



**Dr. Ir. Try Koryati, MP.** Bertugas sebagai Dosen di LLDIKTI Wilayah I Sumatera Utara, mulai dari tahun 1994 sampai saat ini dan dpk pada Fakultas Pertanian Universitas Amir Hamzah Medan. Try Koryati merupakan lulusan Prodi Agronomi Universitas Syiah Kuala Banda Aceh tahun 1987 (S1), Prodi Agronomi pada tahun 1994 (S2) dan Bidang Ilmu Pertanian pada tahun 2016 (S3) Universitas Sumatera Utara. Penelitian-penelitian yang telah dilaksanakan umumnya berkaitan dengan fisiologi dan tanaman perkebunan, khususnya

tanaman karet. Hasil penelitian penulis telah di publikasi pada jurnal nasional akreditasi maupun jurnal internasional. Beberapa Buku Referensi Ilmiah hasil kolaborasi yang ditulis dan telah diterbitkan antara lain: Fisiologi Tumbuhan, Belajar dari Covid-19 Prespektif Teknologi dan Pertanian, Dasar-Dasar Kewirausahaan untuk Perguruan Tinggi dan Dunia Bisnis serta Teknologi dan Produksi Benih.



**Hardian Ningsih** lahir di Jakarta, 21 Juli 1988. Wanita yang kerap disapa Hardian ini adalah anak pertama dari pasangan Suhardi (ayah) dan Sutiyaatmi (ibu). Ia tercatat sebagai lulusan Program pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS). Selain sebagai seorang ibu dan istri, ia tercatat sebagai salah satu dosen pada Program Studi D3 Agribisnis Sekolah Vokasi UNS. Adapun beberapa mata kuliah yang sudah diampu yaitu pemuliaan tanaman, kultur jaringan, dasar agronomi, dasar hortikultura, agroekologi, budidaya tanaman buah, budidaya

tanaman sayur, dan tabulampot.





**Ira Erdiandini, S.Si, M.Si** lahir di Pontianak, pada 5 Desember 1986. Ia tercatat sebagai lulusan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Wanita yang kerap disapa Ira ini adalah seorang dosen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak, dengan NIDN: 0005128604 dan alamat email koresponden: [ira.erdiani@faperta.untan.ac.id](mailto:ira.erdiani@faperta.untan.ac.id). Ira sekarang sedang menempuh studi doktoral di Institut Pertanian Bogor. Ira juga aktif menulis buku di antaranya adalah “Kita Menulis: Merdeka Menulis”, “Fisiologi Tumbuhan”, “Teknologi Fermentasi”, “Anatomi Tumbuhan” dan “Mikrobiologi dan Parasitologi”.



**Maria Paulina** lahir di Manna, pada 13 Maret 1991. Ia tercatat sebagai lulusan program Sarjana di Universitas Bengkulu dan Program Magister di Institut Pertanian Bogor. Wanita yang kerap disapa Ria merupakan dosen tetap pada Universitas Bina Insan Lubuklinggau. Pada tahun 2021, ia berhasil mendapatkan Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) dari Kementerian Riset dan Teknologi / Badan Riset dan Inovasi Nasional dengan judul ”Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata*) Terhadap Biochar dan Fungi Mikoriza Arbuskula di Lahan Pesisir.



**Refa Firgiyanto**. Penulis dilahirkan di Banyumas, Jawa Tengah pada tanggal 26 Maret 1990. Pendidikan sarjana sejak tahun 2008 ditempuh di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto dan pendidikan master di Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, Institut pertanian Bogor melalui program Beasiswa Pascasarjana Dalam Negeri (BPPDN) pada tahun 2013. Selepas kuliah, penulis mengabdikan diri di Politeknik

Pertanian dan Peternakan Tuban pada tahun 2015, kemudian melanjutkan pengabdian di Politeknik Negeri Jember sejak 2018 dan mengajar pada bidang kajian produksi tanaman hortikultura.



**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, Pengelolaan Lahan Kering, Budidaya Tanaman Pangan, Dasar Perlindungan Tanaman, Virologi Tumbuhan. Pengantar Perlindungan Tanaman, Budidaya Tanaman Semusim dan Tahunan.



**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.



# PEMULIAAN TANAMAN

Pemuliaan Tanaman merupakan ilmu dan seni yang mempelajari adanya pertukaran dan perbaikan karakter tanaman yang diwariskan pada suatu populasi baru dengan sifat genetik yang baru. Pemuliaan tanaman umumnya mencakup tindakan penangkaran, persilangan, dan seleksi. Pemuliaan tanaman merupakan kegiatan yang dinamis dan berkelanjutan. Kedinamisannya dicerminkan dari adanya tantangan dan kondisi alam lingkungan yang cenderung berubah, sebagai contoh strain patogen yang selalu berkembang, selera ataupun preferensi konsumen terhadap pangan yang juga berkembang, oleh karenanya, kegiatan pemuliaan pun akan berpacu sejalan dengan perubahan tersebut. Sedangkan keberlanjutannya dapat dilihat dari kegiatannya yang sinambung, berlanjut dari satu tahapan menuju pada tahapan berikutnya. Untuk menentukan tujuan pemuliaan tanaman, seorang pemulia harus memahami masalah, kebutuhan serta keinginan dari produsen dan konsumen. Jadi tujuan pemuliaan pada dasarnya adalah ekonomis.

Buku ini membahas:

- Bab 1 Konsep Tujuan dan Strategi Pemuliaan Tanaman
- Bab 2 Prinsip Dasar Genetika dan Mekanisme Pewarisan Sifat
- Bab 3 Hukum Mendel
- Bab 4 Koleksi Plasma Nutfah
- Bab 5 Pembiakan pada Tanaman
- Bab 6 Sifat-sifat Tanaman
- Bab 7 Introduksi, Domestikasi, dan Sistem Reproduksi



YAYASAN KITA MENULIS  
press@kitamenulis.id  
www.kitamenulis.id

PERTANIAN - Referensi

ISBN 978-623-342-662-6

