

Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.

# PENGELOLAAN PERKEBUNAN VANILI



PENGELOLAAN  
**PERKEBUNAN  
VANILI**

**Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta  
Lingkup Hak Cipta**

**Pasal 1**

Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**Ketentuan Pidana Pasal 113**

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus 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 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 Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) 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 Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

# PENGELOLAAN **PERKEBUNAN VANILI**

Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.



## **PENGELOLAAN PERKEBUNAN VANILI**

### **Penulis:**

Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.

### **Desain Cover & Layout**

Team Aura Creative

xiv + 162 hal : 15.8 x 23.5 cm

Cetakan, Juli 2026

**ISBN: 978-623-211-557-6**

Penerbit

**CV. Anugrah Utama Raharja**

Anggota IKAPI

No.003/LPU/2013

### **Alamat**

Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro, No 19 D

Gedongmeneng Bandar Lampung

HP. 082282148711

E-mail : redaksiaura@gmail.com

Website : [www.aura-publishing.com](http://www.aura-publishing.com)

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian  
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas dapat terselesaikannya penulisan buku “Pengelolaan Perkebunan Vanili” ini. Buku ini merupakan buku ajar pada Mata Kuliah Rempah dan Fitofarmaka di Jurusan Agroteknologi dan Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang materinya telah dikumpulkan sejak lama. Vanili merupakan komoditas ekspor tradisional yang telah dibudidayakan sejak zaman kolonial, mulai abad ke-20 yaitu di Jawa, Bali, Sumatera, dan Sulawesi. Vanili kemudian menyebar ke seluruh Indonesia, karena harganya yang terkadang melonjak sangat tinggi (*price shock*) sehingga disebut sebagai ‘emas hijau’. Namun harga tersebut akan kembali jatuh dengan cepat (*boom and bust*). Pola seperti ini perlu dicermati bagi pekebun vanili.

Genus Vanili merupakan satu-satunya keluarga tanaman anggrek yang diambil buahnya untuk digunakan sebagai rempah pewangi untuk industri makanan, minuman, kosmetik, dan farmasi. Vanilin merupakan penghasil aroma yang paling penting. Usahatani vanili memiliki sejumlah tantangan seperti serangan penyakit Busuk Batang Vanili, perubahan iklim, pencurian buah, produksi vanilin sintetik, dan perubahan iklim. Buku ini membahas inovasi agroteknologi yang dapat dikembangkan untuk menghadapi masalah tersebut.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih banyak kekurangan. Untuk itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk perbaikan buku ini selanjutnya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam bentuk diskusi, pemikiran, saran, pengetikan, editing sehingga buku ini dapat diterbitkan.

Bandar Lampung, Juli 2026

Rusdi Evizal

# DAFTAR ISI

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>               | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                   | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                 | <b>xii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                | <b>xiv</b> |
| <br>                                     |            |
| <b>1. PENDAHULUAN.....</b>               | <b>1</b>   |
| 1.1 Tujuan Pembelajaran.....             | 1          |
| 1.2 Aggrek Penghasil Buah.....           | 1          |
| 1.3 Penggunaan Vanilin .....             | 3          |
| 1.4 Spesies-spesies Vanilla .....        | 6          |
| 1.5 Sejarah Penyebaran .....             | 8          |
| 1.6 Pertanyaan Latihan.....              | 11         |
| <br>                                     |            |
| <b>2. PROSPEK USAHATANI VANILI .....</b> | <b>12</b>  |
| 2.1 Tujuan Pembelajaran.....             | 12         |
| 2.2 Perdagangan Global.....              | 12         |
| 2.3 Perkembangan Vanili Indonesia.....   | 21         |
| 2.4 Pertanyaan Latihan.....              | 29         |
| <br>                                     |            |
| <b>3. SIFAT BOTANI VANILI .....</b>      | <b>30</b>  |
| 3.1 Tujuan Pembelajaran.....             | 30         |
| 3.2 Sifat Umum.....                      | 30         |
| 3.3 Morfologi Vanili .....               | 32         |
| 3.3.1 Akar .....                         | 34         |
| 3.3.2 Batang dan Daun .....              | 35         |
| 3.3.3 Bunga .....                        | 36         |
| 3.3.4 Percabangan Bunga .....            | 39         |
| 3.3.5 Penyerbukan Alami .....            | 40         |
| 3.3.6 Sejarah Teknologi Penyerbukan..... | 41         |



|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.7 Simbiosis Mikoriza .....                   | 43        |
| 3.4 Pertanyaan Latihan.....                      | 43        |
| <b>4. SYARAT TUMBUH.....</b>                     | <b>44</b> |
| 4.1 Tujuan Pembelajaran.....                     | 44        |
| 4.2 Iklim .....                                  | 44        |
| 4.3 Tanah .....                                  | 47        |
| 4.4 Sinar dan Naungan.....                       | 48        |
| 4.5 Pertanyaan Latihan.....                      | 50        |
| <b>5. PERBANYAKAN VANILI .....</b>               | <b>51</b> |
| 5.1 Tujuan Pembelajaran.....                     | 51        |
| 5.2 Varietas Vanili .....                        | 51        |
| 5.2.1 Vania 1.....                               | 52        |
| 5.2.2 Vania 2 .....                              | 53        |
| 5.2.3 Sovania Agribun.....                       | 53        |
| 5.2.4 Hivania Agribun .....                      | 53        |
| 5.2.5 Alor .....                                 | 54        |
| 5.2.6 Hibrida Interspecies.....                  | 55        |
| 5.3 Perbanyak dengan Biji .....                  | 55        |
| 5.4 Perbanyak dengan Stek .....                  | 57        |
| 5.4.1 Pengangkutan dan Penyimpanan Stek .....    | 58        |
| 5.4.2 Pembibitan dengan Stek Pendek .....        | 59        |
| 5.5 Pertanyaan Latihan.....                      | 62        |
| <b>6. POHON PANJAT VANILI.....</b>               | <b>63</b> |
| 6.1 Tujuan Pembelajaran.....                     | 63        |
| 6.2 Panjatan Vanili .....                        | 63        |
| 6.3 Pohon Panjatan.....                          | 65        |
| 6.4 Penaungan Tumpangsari dan Agroforestri ..... | 66        |
| 6.5 Pertanyaan Latihan.....                      | 68        |

|                                                   |               |
|---------------------------------------------------|---------------|
| <b>7. PENANAMAN DAN PEMELIHARAAN VANILI .....</b> | <b>69</b>     |
| 7.1 Tujuan Pembelajaran.....                      | 69            |
| 7.2 Penyiapan Lahan .....                         | 69            |
| 7.3 Penanaman Pohon Panjat.....                   | 70            |
| 7.4 Pemanfaatan Lahan Kebun Muda.....             | 70            |
| 7.5 Penanaman Vanili.....                         | 71            |
| 7.6 Metode Pelilitan .....                        | 73            |
| 7.6.1 Pelilitan Sistem Bolak-Balik .....          | 73            |
| 7.6.2 Pelilitan Sistem Pagar .....                | 74            |
| 7.6.3 Pelilitan Pohon Ganda .....                 | 74            |
| 7.7 Pemangkasan Cabang Vanili .....               | 75            |
| 7.7.1 Pemangkasan Bentuk .....                    | 75            |
| 7.7.2 Pemangkasan Produksi .....                  | 76            |
| 7.7.3 Pemangkasan Rejuvinasi.....                 | 76            |
| 7.7.4 Pemangkasan Pemeliharaan .....              | 76            |
| 7.8 Pemangkasan Pohon Panjat .....                | 77            |
| 7.9 Pengendalian Gulma.....                       | 78            |
| 7.10 Kacangan Penutup Tanah.....                  | 79            |
| 7.11 Pengairan .....                              | 80            |
| 7.12 Tanaman Sela.....                            | 81            |
| 7.13 Rotasi Kebun Vanili.....                     | 81            |
| 7.14 Pertanyaan Latihan.....                      | 82            |
| <br><b>8. PEMUPUKAN .....</b>                     | <br><b>83</b> |
| 8.1 Tujuan Pembelajaran.....                      | 83            |
| 8.2 Defisiensi Unsur Hara .....                   | 83            |
| 8.3 Pemberian Pupuk Buatan .....                  | 86            |
| 8.4 Pemberian Bahan Organik .....                 | 87            |
| 8.5 Pemberian Pupuk Daun .....                    | 93            |
| 8.6 Budidaya Vanili Sistem Terkendali.....        | 95            |
| 8.7 Pertanyaan Latihan.....                       | 98            |

|                                                     |                |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| <b>9. PEMBUNGAAN DAN PEMBUAHAN .....</b>            | <b>99</b>      |
| 9.1 Tujuan Pembelajaran.....                        | 99             |
| 9.2 Faktor-Faktor Mendorong Pembungaan .....        | 99             |
| 9.2.1 Periode Kering .....                          | 100            |
| 9.2.2 Temperatur.....                               | 100            |
| 9.2.3 Pelilitan Cabang.....                         | 100            |
| 9.2.4 Pemangkasan.....                              | 101            |
| 9.3 Stressing Mendorong Pembungaan .....            | 101            |
| 9.4 Penyerbukan Bunga Secara Alami .....            | 102            |
| 9.5 Penyerbukan Buatan .....                        | 103            |
| 9.6 Operasi Penyerbukan.....                        | 103            |
| 9.7 Perkembangan Buah.....                          | 105            |
| 9.8 Buah Partenokarpi .....                         | 107            |
| 9.9 Pertanyaan Latihan.....                         | 107            |
| <br><b>10. PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT .....</b> | <br><b>109</b> |
| 10.1 Tujuan Pembelajaran .....                      | 109            |
| 10.2 Hama Vanili.....                               | 109            |
| 10.3 Busuk Batang Vanili.....                       | 112            |
| 10.4 Busuk Sklerotium .....                         | 116            |
| 10.5 Lumut kerak.....                               | 117            |
| 10.6 Penyakit Cepaleuros .....                      | 118            |
| 10.7 Busuk Kering Fusarium .....                    | 118            |
| 10.8 Busuk Phytophthora .....                       | 118            |
| 10.9 Antraknosa .....                               | 120            |
| 10.10 Bercak Daun Terbakar .....                    | 121            |
| 10.11 Virus Mosaik Vanili.....                      | 121            |
| 10.12 Penyakit Pascapanen dan Gudang.....           | 122            |
| 10.13 Pertanyaan Latihan .....                      | 123            |
| <br><b>11. PANEN DAN PENANGANAN HASIL.....</b>      | <br><b>124</b> |
| 11.1 Tujuan Pembelajaran .....                      | 124            |
| 11.2 Umur Panen.....                                | 124            |
| 11.3 Cara Panen.....                                | 126            |
| 11.4 Komposisi Buah Vanili Segar.....               | 127            |
| 11.5 Pengolahan Vanili .....                        | 128            |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 11.5.1 Tahap Pelayuan .....          | 129        |
| 11.5.2 Tahap Pemeraman.....          | 130        |
| 11.5.3 Tahap Pengeringan .....       | 130        |
| 11.5.4 Tahap Pengumuran .....        | 131        |
| 11.5.5 Produk Pengolahan Lanjut..... | 132        |
| 11.6 Mutu Vanili Kering .....        | 132        |
| 11.7 Pertanyaan latihan .....        | 134        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>           | <b>135</b> |
| <b>GLOSARY .....</b>                 | <b>151</b> |
| <b>INDEKS.....</b>                   | <b>159</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Bahan baku vanilin sintetis.....                                                                        | 4   |
| 2. Ekspor vanili dari negara produsen utama tahun 1960-1983 (000 ton buah kering).....                     | 14  |
| 3. Impor vanili oleh negara konsumen utama tahun 1976-1982 (dalam 00 ton).....                             | 15  |
| 4. Sentra produksi vanili Indonesia tahun 2024.....                                                        | 26  |
| 5. Fase perkembangan tandan bunga vanili.....                                                              | 38  |
| 6. Strategi polinasi alami dan polinator beberapa vanili .....                                             | 41  |
| 7. Keadaan Iklim di Kecamatan Kaloran, Temanggung .....                                                    | 46  |
| 8. Kesesuaian Lingkungan Tanaman Vanili .....                                                              | 48  |
| 9. Pangkas pucuk sebelum pengambilan stek .....                                                            | 61  |
| 10. Pengaruh panjang stek yang disemai pada pertumbuhan vanili .....                                       | 62  |
| 11. Pengaruh Defisiensi Mineral dan Pemberian Humus Terhadap Pertumbuhan Tanaman Vanili di Rumah Kaca .... | 84  |
| 12. Hasil Analisis Daun Vanili yang Ditanam di Rumah Kaca dengan Perlakuan Perbedaan Nutrisi (%) .....     | 85  |
| 13. Pengaruh komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan setek.....                                       | 88  |
| 14. Pengaruh Pupuk kandang dan Pupuk Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Vanili.....             | 89  |
| 15. Pengaruh Pupuk daun dan Zat Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Buah Vanili.....                               | 94  |
| 16. Budidaya vanili di rumah kaca .....                                                                    | 96  |
| 17. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pembentukan Buah Partenokarpi.....                               | 108 |
| 18. Hama tanaman vanili .....                                                                              | 112 |
| 19. Populasi mikroba tanah berdasarkan tingkat kerusakan kebun.....                                        | 114 |

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 20. Hubungan variabel lingkungan dengan tingkat kerusakan kebun akibat penyakit busuk batang..... | 115 |
| 21. Kadar vanillin buah vanili olahan dalam simpanan terinfeksi jamur.....                        | 123 |
| 22. Pengaruh Umur Panen Terhadap Kadar Vanilin, Kadar Abu, dan Rendemen Buah Vanili .....         | 125 |
| 23. Mutu buah vanili segar .....                                                                  | 126 |
| 24. Pengaruh Suhu dan Lama Pencelupan Terhadap Kadar Vanilin .....                                | 129 |
| 25. Standar Mutu Buah Vanili olahan (SNI 01-0010-2002) .....                                      | 133 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Konsumsi vanili alami dan sintetik .....                                       | 5   |
| 2. Negara produsen vanili 1961-2019 .....                                         | 16  |
| 3. Negara produsen vanili 2000-2023.....                                          | 16  |
| 4. Negara produsen vanili dunia 2026.....                                         | 17  |
| 5. Kejutan harga I vanili periode 1980-an.....                                    | 18  |
| 6. Kejutan harga vanili di Madagascar.....                                        | 18  |
| 7. Kejutan harga II dan III.....                                                  | 20  |
| 8. Harga vanili 2018-2025.....                                                    | 21  |
| 9. Perkembangan areal perkebunan vanili Indonesia .....                           | 22  |
| 10. Perkembangan produksi vanili Indonesia 1980-2024.....                         | 23  |
| 11. Perkembangan produktivitas vanili Indonesia 1980-2024...                      | 24  |
| 12. Sentra produksi vanili Indonesia.....                                         | 27  |
| 13. Pola mekar bunga vanili berdasarkan lebar kelopak.....                        | 37  |
| 14. Percabangan tandan bunga.....                                                 | 40  |
| 15. Akar vanili yang dikolonisasi mikoriza .....                                  | 43  |
| 16. Pengaruh panjang stek terhadap panjang tunas yang tumbuh dalam 12 bulan ..... | 72  |
| 17. Keberhasilan pembentukan buah berdasar waktu penyerbukan.....                 | 104 |
| 18. Pertumbuhan buah vanili setelah polinasi manual .....                         | 106 |
| 19. Perubahan glukovanilin dan vanillin selama pengolahan vanili .....            | 128 |

## PENDAHULUAN

### 1.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang sifat umum tanaman vanili, pemanfaatan vanilin, kekerabatan jenis vanili, dan sejarah penyebaran vanili. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami sifat umum dan kekerabatan tanaman vanili
- (2) Memahami pemanfaatan vanilin
- (3) Memahami sejarah penyebaran tanaman vanili secara global.

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan sifat umum dan kekerabatan tanaman vanili; (2) mahasiswa mampu menjelaskan pemanfaatan vanilin; (3) mahasiswa mampu menjelaskan penyebaran tanaman vanili secara global.

### 1.2 Anggrek Penghasil Buah

Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) merupakan penghasil pewangi alami yang paling komersial dibudidayakan yang digunakan dalam industri, termasuk industri makanan, minuman, farmasi, kosmetik, dan tembakau. Vanili lain penghasil pewangi vanilin alami yang kurang komersial adalah *Vanilla tahitensis* J.W. Moore, and *Vanilla pompona* Schiede.



Tanaman vanili termasuk famili anggrek (*Orchidaceae*) yang merupakan famili terbesar dari tanaman berbunga, yaitu memiliki 700 genus dan 20.000 spesies. Dalam kelompok monokultur, anggrek merupakan famili yang tergolong sangat maju. Ciri-ciri khas famili anggrek terdapat pada bunganya, yaitu antara lain: (1) Sepal bunga berwarna, (b) Satu petal termodifikasi menjadi bentuk bibir terompet, sering disebut sebagai “lidah”, (c) stamen dan pistil bersatu menjadi organ tengah yang disebut ginostemium (*gynostemium*). Dalam genus *Vanilla* sendiri diperkirakan terdapat 110 spesies *Vanilla*.

Berbeda dengan anggrek pada umumnya yang dibudidayakan karena bunganya yang indah dan tahan lama, vanili merupakan satu-satunya genus dari famili anggrek yang ditanam secara komersial untuk perdagangan dunia, yang dipanen buahnya sebagai rempah. Vanili digolongkan sebagai rempah karena digunakan sebagai bumbu pada kuliner makanan dan minuman untuk meningkatkan citarasa secara keseluruhan walaupun hanya ditambahkan dalam jumlah kecil dan bukan sebagai bahan utama.

Dilaporkan vanili dari spesies *V. planifolia* dan *V. pompona* beraroma kompleks seperti aroma yang disebut sebagai *gourmand*, *vanilla*, *milky*, *woody*, *roasted*, *spicy*, *nutty*, *green*, *floral*, *animal*, *moist woody*, *alcoholic*, dan *fruity* (Ravier et al., 2024). Vanili sering dikaitkan dengan rasa manis, namun sebenarnya memiliki rasa yang lebih dalam, kompleks, dan sedikit beraroma bunga serta kayu yang menyempurnakan cita rasa bahan-bahan lain dalam memasak dan memanggang. Citarasa tersebut ditentukan kandungan vanillin dalam vanili tersebut. Vanilin juga dihasilkan oleh spesies *Vanilla* yang lain, tetapi kandungan vanilin lebih rendah. Tanaman vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) berasal dari Mexico, terutama berasal dari Veracruz dan Tabasco, yang merupakan wilayah tropis di pantai timur Mexico.

### 1.3 Penggunaan Vanilin

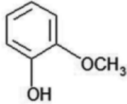
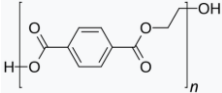
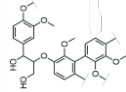
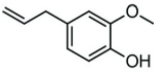
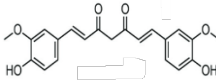
Vanilin (4-hidroksi-3-metoksibenzaldehida), bahan utama dalam ekstrak polong vanili, memiliki aroma vanili yang kaya, lembut, dan khas, yang juga merupakan salah satu aroma paling penting di dunia. Vanilin dapat berfungsi sebagai zat penyedap dalam industri makanan (sekitar 60%), zat antara farmasi dalam industri farmasi (sekitar 7%), dan bahan pewangi dalam sektor kosmetik (sekitar 33%) (Jiang et al., 2023). Vanilin (BM 152,15 g/mol) adalah bubuk kering berwarna putih atau agak kuning. Bentuknya cair atau pelet dengan kristal besar dan memiliki titik leleh 178–181°F. Vanilin sangat larut dalam etanol, dietil eter, dan aseton, serta larut dalam benzena, ligroin, dan air.

Saat ini, terdapat tiga metode utama yang digunakan untuk produksi vanili: ekstraksi tanaman, sintesis kimia, dan biosintesis. Vanili alami umumnya diekstraksi dari famili anggrek, dan tanaman lainnya, yang harganya sangat mahal, berkisar antara USD 1200 hingga USD 4000 per kilogram. Karena proses ini sangat dipengaruhi oleh siklus perkembangan tanaman, lingkungan tumbuh, dan biaya pemrosesan, ekstraksi vanili alami tidak dapat memenuhi permintaan pasar. Saat ini, sintesis kimia merupakan metode utama yang digunakan untuk produksi vanili skala industri. Dibandingkan dengan ekstraksi alami, harga pasar vanili sintetis kimia hanya 1% dari vanili alami (sekitar USD 10 per kg).

Vanilin hasil sintesis kimia terutama digunakan untuk sintesis beberapa polimer, deodoran, pengkilap lantai, dan lain-lain. Meskipun vanilin merupakan bahan penyedap rasa yang esensial, penggunaan vanilin hasil sintesis kimia diawasi atau dilarang dalam industri pangan dan beberapa industri lainnya. Selain itu, kondisi yang keras dan potensi toksisitas vanilin hasil sintesis kimia terhadap manusia telah menyebabkan beberapa masalah lingkungan dan pemborosan energi. Dengan pesatnya perkembangan biologi sintetik, produksi biologis beberapa produk alami dari sumber daya terbarukan melalui fermentasi mikroba telah mendapatkan perhatian besar karena selektivitasnya yang tinggi dan sifatnya yang ramah lingkungan. Dalam hal produksi vanilin, vanilin dapat disintesis secara *de novo* atau ditransformasikan dari beberapa substrat seperti eugenol, isoeugenol, dan asam ferulat melalui konversi mikroba atau enzimatik.

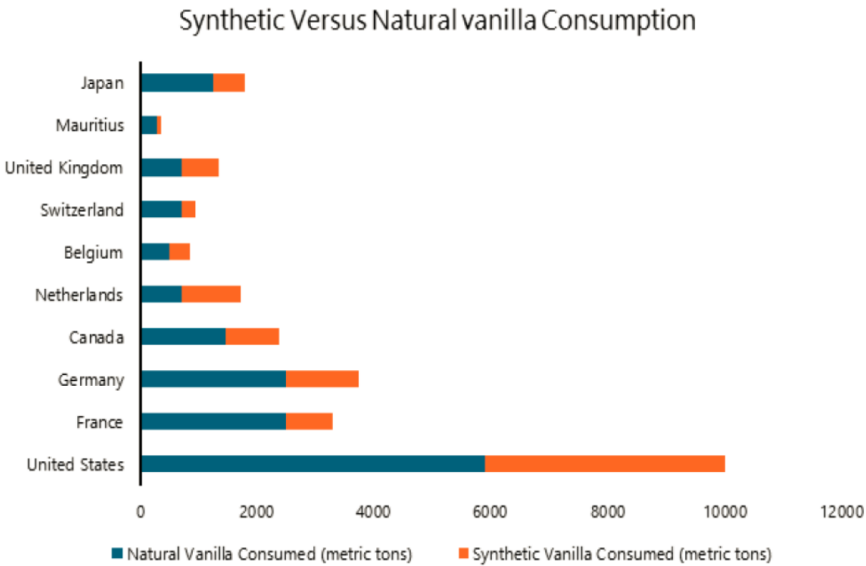
Usahatani vanili memiliki sejumlah tantangan seperti serangan penyakit Busuk Batang Vanili, perubahan iklim, pencurian buah, dan produksi vanilin sintetis. Vanilin sintetis secara kimia identik dengan vanilin alami dari tanaman genus *Vanilla*, yaitu berasal dari proses bioteknologi dari berbagai substrat alami seperti eugenol, isoeugenol, ferulic acid, glukosa, xilosa, gliserol, dedak padi, dedak, jagung, dedak gandum, pulp sugar beet, dan senyawa ligno-selulosa (Jiang et al., 2023), produk ini disebut sebagai bio-vanilin (Martau et al., 2021). Vanilin atau prekursornya ditemukan pula pada tanaman non-vanili seperti cengkeh, *Magnolia grandiflora*, star anise (*Illicium verum*), dan kayu manis.

Tabel 1. Bahan baku vanilin sintetis

| Bahan baku                  | Senyawa   | Rumus kimia                                                   | Rumus bangun                                                                        | Referensi              |
|-----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Minyak bumi, pirolisis kayu | Guaiakol  | C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>                  |    | Santos et al, 2024     |
| Limbah plastik              | Poliester | (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>n</sub> |    | Sadler & Wallace, 2021 |
| Limbah industri kertas      | lignin    |                                                               |   | Sadler & Wallace, 2021 |
| Minyak cengkeh              | Eugenol   | C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>                |  | Sadler & Wallace, 2021 |
| Atsiri curcuma              | Curcumin  | C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>6</sub>                |  | Sadler & Wallace, 2021 |

Vanilin sintetis dapat dibuat dari bahan baku seperti guaiakol (turunan minyak bumi atau tar batubara), lignin (produk sampingan industri kertas), eugenol (dari minyak cengkeh) dan sampah plastik menggunakan bakteri rekayasa. Vanilin yang disintesis secara komersial saat ini paling banyak menggunakan guaiakol atau lignin karena harganya yang kompetitif.

Penggunaan vanili sintetik cukup signifikan pada negara-negara industri seperti Amerika Serikat, Jerman, Kanada, dan Inggris yaitu menyumbang sekitar 40% dari konsumsi, bahkan di Belanda menyumbang sekitar 60%. Bubuk vanilin sintetis adalah bahan penyedap utama yang digunakan di berbagai industri. Bahan ini menawarkan alternatif yang hemat biaya, konsisten, dan mudah dikembangkan dibandingkan ekstrak vanili alami. Seiring dengan pergeseran preferensi konsumen ke arah label yang lebih bersih dan sumber yang berkelanjutan, vanilin sintetis tetap menjadi pilihan populer bagi para produsen. Fleksibilitasnya mencakup makanan, minuman, wewangian, dan farmasi, menjadikannya bahan pokok dalam banyak formulasi produk.



Gambar 1. Konsumsi vanili alami dan sintetik

Sumber: <https://vanex.org/vanilla-market-trends-august-2024/>

Dalam industri seperti makanan dan minuman, vanilin sintetis meningkatkan kualitas produk seperti es krim, kue, dan produk susu. Penggunaannya meluas ke wewangian untuk parfum dan produk perawatan pribadi, serta farmasi di mana penutupan rasa diperlukan. Seiring dengan perkembangan regulasi dan pergeseran preferensi konsumen, peran vanilin sintetis diperkirakan akan

semakin meluas, terutama dengan inovasi dalam metode produksi yang berkelanjutan. Selain sebagai pemberi rasa, vanilin sintetis bertindak sebagai pengawet dalam makanan olahan tertentu, memperpanjang umur simpan dengan menghambat pertumbuhan mikroba. Sifat antioksidannya berkontribusi pada stabilitas produk. Produsen makanan memanfaatkan bahan ini untuk mengurangi pembusukan dan pemborosan, terutama pada makanan ringan dan minuman kemasan.

#### 1.4 Spesies-spesies Vanilla

- (1) *Vanilla planifolia* Andrews memiliki nama lain yaitu *V. fragrans* (Salib.) Ames, disebut sebagai Mexican Vanilla atau Bourbon Vanilla, yang sangat terkenal karena merupakan rempah yang harganya mahal, dan memiliki kadar vanillin yang tinggi yaitu 1-2% dari bobot kering. Tanaman ini dibudidayakan secara komersial di banyak negara, termasuk Indonesia.
- (2) *Vanilla tahitensis* J.W. Moore disebut sebagai vanili Tahiti, berasal dari wilayah Pasifik Selatan, merupakan penghasil vanili kedua setelah *V. planifolia* dengan kandungan vanillin yang lebih rendah yaitu hanya 0,2-0,5% dari bobot kering buah, dengan profil aroma yang berbeda yaitu lebih aroma floral dan fruity. Spesies ini banyak ditanam di Tahiti dan Hawaii, tumbuh lebih lemah daripada *V. planifolia*, dicirikan batangnya lebih kecil, berdaun lebih sempit, bibir bunga lebih pendek dari sepala, buahnya berukuran panjang 12-14 cm, lebar 9-10 mm dan meruncing di kedua ujungnya.
- (3) *Vanilla pompona* Schiede, ditemukan di Amerika Tengah dan Selatan, juga buahnya menghasilkan vanillin dengan kandungan yang lebih rendah yaitu 0,1-0,3% dari buah kering. Tanaman ini tidak ditanam secara komersial karena produktivitas rendah dan aromanya yang khas yang kurang diterima secara luas sebagai pewangi produk makanan. Spesies ini mendapat perhatian karena mempunyai sifat yang lebih resisten terhadap penyakit busuk batang, mampu tumbuh dengan baik pada kondisi tanah dan lengas yang kurang menguntungkan, dan berbuah lebih cepat yaitu 1-2 tahun setelah tanam. Bentuk tanaman ini mirip

*V. planifolia*, tetapi memiliki daun, bunga dan buah yang lebih besar, buah berdaging lebih tebal, dan cenderung tidak pecah Ketika buah telah masak. Vanili yang dihasilkan umumnya digunakan sebagai pengharum pada tembakau rokok, sabun, parfum, obat-obatan, minuman, dan pencampur vanili biasa. Jenis vanili liar seperti ini atau disebut vanili hutan dapat ditemukan di hutan di sentra vanili di Temanggung, morfologi tanamannya mirip vanili biasa, mampu menghasilkan buah walaupun tidak diserbuki.

- (4) *Vanilla mexicana* Mill, berasal dari Mexico, juga merupakan sumber asli aroma vanili yang digunakan oleh Bangsa Aztec, namun saat ini jarang dibudidayakan karena kandungan vanilinnnya yang rendah; digunakan sebagai pewangi pada berbagai makanan, minuman, dan permen.
- (5) *Vanilla cribbiana* Soto Arenas, dikenal sebagai Maya vanilla, tanaman ini berasal dari Guatemala dan Mexico. Buahnya dengan kandungan vanilin mencapai 2,13% merupakan alternatif yang sangat baik bagi pasar vanili sebagai bahan pengharum untuk industri makanan dan parfum.
- (6) Spesies lainnya seperti: (a) *Vanilla gardneri* Rolfe, disebut sebagai vanili Brazil, digunakan sebagai pewangi berbagai makanan seperti kue, es krim, dan minuman serta digunakan sebagai obat tradisional untuk stimulant aromatik; (b) *Vanilla appendiculata* Rolfe, berasal dari Guinea, mempunyai buah yang tetap harum walaupun telah dipetik selama 25 tahun; (c) *Vanilla palparum* Lindl berasal Dari Rio de Jaeiro, Brazil, merupakan penghasil Vanili Rio; (d) *Vanilla guianensis* Splitgerber berasal dari Brazil, Guyanas, dan Colombia, digunakan sebagai pewangi dan obat tradisional. (e) *Vanilla barbellata* Reich menghasilkan buah yang digunakan untuk parfum, kosmetik, dan sebagai penyedap makanan dan minuman. Buahnya juga secara tradisional digunakan dalam teh herbal untuk mengobati penyakit seperti demam, sakit kepala, dan sakit perut, (f) *Vanilla phaeantha* Reich menghasilkan buah yang dapat digunakan sebagai pewangi, mendapat perhatian karena resisten terhadap penyakit busuk batang sebagaimana *V. barbellata*.

- (7) Watteyn et al. (2023) melaporkan kerabat liar tanaman vanili (crop wild relatives = CWR) yang mungkin memiliki sifat-sifat menarik untuk peningkatan tanaman dan diversifikasi pasar, tetapi sejauh ini kurang mendapat perhatian, seperti *Vanilla hartii*, *V. odorata*, *V. pompona* dan *V. trigonocarpa*.
- (8) Karremans et al. (2020) menyebutkan 63 spesies yang merupakan kerabatan vanili yang digunakan sebagai pewangi parfum dan kosmetik serta obat tradisional seperti *V. acuta*, *V. angustipetala*, *V. arcuata*, *V. bertonensis*, *V. bradei*, *V. costaricensis*, *V. dietschiana*, *V. edwallii*, *V. inodora*, *V. methonica*, *V. organensis*, *V. oroana*, *V. parvifolia*, *V. bakeri*, *V. claviculata*, *V. dilloniana*, *V. marmoreisensis*, *V. poitaei*, *V. bicolor*, *V. chamissionis*, *V. cobanensis*, *V. columbiana*, *V. cribbiana*, *V. dressleri*, *V. dubia*, *V. dungsii*, *V. fimbriata*, *V. halleri*, *V. hostmannii*, *V. marowynensis*, *V. odorata*, *V. phaeantha*, *V. ribeiroi*, *V. ruiziana*, *V. trigonocarpa*, dan *V. vellozoi*.

### 1.5 Sejarah Penyebaran

Tanaman vanili (*V. planifolia*) berasal dari Meksiko bagian Tenggara, Guatemala, dan bagian lain dari Amerika Tengah, yang merupakan bagian dari wilayah biogeografi yang disebut neotropika yang meliputi Amerika Selatan, Amerika Tengah, Kepulauan Karibia, dan bagian selatan Amerika Utara (termasuk Meksiko dan Florida selatan), dikenal karena tingkat kekayaan dan keanekaragaman spesiesnya yang tinggi. Penyebaran tanaman vanili bermula dari kedatangan orang Eropa ke Dunia Baru, yaitu Benua Amerika. Orang Spanyol mulanya melihat Montezuma, Kaisar Bangsa Aztec, minum minuman coklat yang disebut xocoatl yang berarti air pahit (xoco = pahit, atl = air), minuman tradisional coklat yang diberi bumbu rempah terutama vanili. Kata chocolate dipercaya diserap dari kata xocoatl. Minuman tersebut yang awalnya bercitarasa pahit, kemudian berkembang dengan ditambah susu, kayu manis, dan vanili yang citarasanya lebih diterima di Eropa. Vanili ternyata merupakan barang upeti untuk Kaisar Aztec dari bangsa-bangsa di bawah kekaisaran Aztec seperti Bangsa Indian Totonaco. Setelah ramuan vanili diketahui, orang Spanyol mengimpor vanili ke Spanyol

untuk memenuhi kebutuhan pabrik-pabrik coklat yang berdiri pada paruh kedua abad ke-16. Istilah “vaynilla” yang berarti “buah kecil” mereka gunakan untuk menyebut buah vanili untuk ramuan campuran pada pembuatan minuman coklat.

Walaupun vanili secara komersial sudah dikenal di Eropa sejak awal abad ke-16 namun belum dibudidayakan. Tanaman ini mulai ditanam di Eropa pada tahun 1739 kemudian dilupakan orang. Pada tahun 1807 vanili Meksiko berhasil dibudidayakan di Paddington, Inggris, oleh Charles Greville, setelah diintroduksi kembali oleh keluarga Marquis dari Blandford. Dari koleksi Greville ini, stek vanili disuplai ke Kebun Raya Paris dan Antwerp (Belgia), selanjutnya diintroduksi ke seluruh dunia. Tanaman vanili masuk ke Pulau Jawa ketika satu dari dua tanaman vanili yang dikirim dari Kebun Raya Antwerp pada tahun 1819 berhasil ditanam. Tanaman ini dapat hidup tetapi tidak menghasilkan buah. Tanaman vanili diintroduksi ke Reunion pada tahun 1793, dan dari sini masuk ke Mauritius tahun 1827, dan sekitar tahun 1840 masuk ke Madagaskar. Penanaman vanili di Kepulauan Comoro dimulai pada tahun 1848 dan segera menyebar ke seantero pulau tersebut.

Meskipun telah menyebar secara luas ke berbagai wilayah tropis, tanaman vanili semula tidak dapat menghasilkan buah karena tidak ada agen penyerbuk alami seperti di daerah asalnya. Di bawah kondisi asalnya, tanaman vanili hanya mampu berbuah sedikit (1-5%). Keadaan ini merupakan penghambat bagi penanaman vanili secara komersial di luar habitat aslinya, sehingga menarik para peneliti untuk mencari cara penyerbukan vanili secara buatan. Profesor Charles Morren dari Liege pada tahun 1836 berhasil melakukan penyerbukan vanili secara buatan.

Dalam kuliahnya di Institute de France tentang pembuahan vanili secara buatan, ia memperlihatkan potongan tanaman vanili yang sedang berbuah. Prestasi Charles Morren kemudian diulangi oleh Neumann dari Musium d’Histoire Naturelle di Paris, tetapi metodenya masih menggunakan gunting sehingga masih kurang praktis untuk operasi penyerbukan secara besar. Kemudian Edmund Albius, bekas budak dari Reunion, di tahun 1841 sukses menemukan metode praktis penyerbukan vanilli secara buatan (*hand pollination*).



Metode ini sampai saat ini tetap digunakan di seluruh negara penghasil vanili, termasuk di Meksiko tempat vanili berasal.

Vanili menjadi komoditas perdagangan global dan diintroduksi dari Amerika Tengah ke Eropa, setelah ditemukan penyerbukan buatan (*hand pollination*) yang praktis, diintroduksi ke berbagai negara jajahan beserta teknologi penyerbukan buatan, selanjutnya dibudidayakan secara komersial. Pada tahun 1800, tanaman Vanilla diintroduksi oleh George Spencer Churchill, Marquis of Blandford, yang kemudian menjadi Duke of Marlborough kelima, ke koleksi pribadinya di Whiteknights, di Reading, Inggris. Dari koleksi Marquis, stek tanaman tersebut menyebar ke beberapa koleksi dan sampai ke perkebunan Charles Greville di Paddington, tempat mereka tumbuh subur dan berbunga untuk pertama kalinya pada tahun 1807 (Karremans, 2024).

Pada tahun 1840 atau 1841, C.G.C. Reinwardt dan Carl Ludwig Blume, direktur herbarium nasional Belanda (Rijksherbarium), merekomendasikan pemerintah Belanda untuk mentransfer *V. planifolia* dan melakukan upaya baru untuk memperkenalkan budidaya Vanili ke Jawa. Sekitar dua lusin tanaman dibeli dari Belgia dan dibawa ke Leiden kemudian Pierot akan membawanya ke Jawa untuk dibudidayakan, yang merupakan introduksi kedua spesies tersebut ke Indonesia. Dalam surat tertanggal 16 Desember 1844, Teijsmann menegaskan bahwa tanaman *V. planifolia* yang dikirim ke Jawa tumbuh dengan baik, dan telah berbunga. De Vriese menyebutkan bahwa tanaman dari Leiden dikirim ke Suriname. Pada tahun 1822, Marchant, administrator kolonial sebelumnya di pulau Réunion, mengunjungi L.A.G. Bosc di Paris dan memperoleh stek *V. planifolia* untuk dibudidayakan di perkebunan ibu mertuanya, Madame Fréon, di la Belle-Eau, di Réunion (Karremans, 2024).

Demikianlah tanaman vanili menyebar di tanah koloni penjajahan, termasuk Indonesia. Buah vanili ini diproduksi terutama di Garut, di dataran tinggi Jawa Barat, di Kedu, dan di sekitar kota Magelang di Jawa Tengah. Vanili juga ditanam sampai batas tertentu di Pekalongan. Saat itu produksi vanili untuk ekspor di Indonesia sangat sedikit. Rata-rata ekspor tahun 1939-1941 hanya 24 metrik ton, sebagian besar dikirim ke Amerika Serikat. Sampai sekitar tahun

1948, ketika ekspor benar-benar berhenti, Indonesia biasanya memasok sekitar 1,5 persen dari kebutuhan dunia akan vanili (Correll, 1953).

### **1.6 Pertanyaan Latihan**

- (1) Sebutkan kerabat vanili yang buahnya dimanfaatkan sebagai pewangi;
- (2) Sebutkan bahan pembuatan vanillin sintetik dan pemanfaatannya;
- (3) Jelaskan sejarah penyebaran pertanaman vanili dunia.
- (4) Jelaskan sejarah penyebaran pertanaman vanili Indonesia.
- (5) Jelaskan mengapa budidaya dan penyebaran tanaman vanili terkait dengan kolonisasi.

# **2**

## **PROSPEK USAHATANI VANILI**

### **2.1 Tujuan Pembelajaran**

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang produksi dan perdagangan global vanili serta dinamika perkembangan vanili di Indonesia. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami perkembangan produksi dan ekspor vanili nasional maupun global;
- (2) Memahami dinamika kejutan harga vanili dan fenomena emas hijau;
- (3) Memahami dinamika perkembangan areal dan produksi vanili Indonesia.

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan produksi dan ekspor vanili nasional maupun global; (2) mahasiswa mampu menjelaskan dinamika kejutan harga vanili dan fenomena emas hijau; (3) mahasiswa mampu menjelaskan dinamika perkembangan areal dan produksi vanili Indonesia.

### **2.2 Perdagangan Global**

Vanili merupakan rempah pewangi yang paling penting di industri makanan, minuman, permen dan kosmetik. Aromanya yang kuat dan khas saat ini disukai konsumen di seluruh dunia bahkan telah digunakan sejak peradaban kuno Aztec, tempat asal tumbuhan

ini. Tanaman vanili diintroduksi ke Indonesia oleh kolonial Belanda dan dibudidayakan sebagai komoditas ekspor. Pada periode 1960-1980 negara eksportir utama vanili kering adalah Madagaskar, diikuti oleh Kepulauan Comoro, Tahiti, Indonesia, Mexico, dan Reunion. Madagaskar merupakan produsen terpenting yaitu pada periode 1960-1984 mengekspor sekitar 75% suplai dunia, sedangkan urutan berikutnya diduduki oleh Indonesia dan Kepulauan Komoro yang masing-masing memasok 10% ekspor dunia. Sisanya sebanyak 5% disuplai dari Reunion, Tahiti, Meksiko, Seychelles, dan lain negara (Sen, 1985). Perkembangan produksi vanili oleh negara produsen disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2-3.

Pada periode tersebut setiap tahun sekitar 1,5-2 ribu ton vanili kering diperdagangkan di pasar global. Amerika Serikat merupakan negara konsumen utama yaitu menyerap sekitar 50% dari suplai dunia, diikuti oleh Prancis yang menyerap 25% dan Jerman Barat yang menyerap 15%. Sisanya diserap oleh negara Eropa lainnya, Kanada, Jepang, dan lainnya. Jumlah kebutuhan global vanili, yang diwakili oleh negara-negara pengimpor utama (Tabel 3) relatif mantap. Kenaikan permintaan tidak berjalan bersama dengan kenaikan pendapatan dan jumlah penduduk, mengingat pasar utama vanili untuk industri makanan seperti es krim dan coklat yang memiliki konsumen yang khusus. Adanya produksi vanili sintetis hanya sebagian menjadi pesaing vanili alami karena produk vanili sintetis tidak diperbolehkan untuk industri makanan di negara tertentu.

Tabel 2. Ekspor vanili dari negara produsen utama tahun 1960-1983  
(000 ton buah kering)

| Tahun | Madagascar | Kep. Comoro | Reunion | Indonesia | Tahiti | Mexico | Total |
|-------|------------|-------------|---------|-----------|--------|--------|-------|
| 1960  | 269        | 80          | 31      | 13        | 178    | 114    | 685   |
| 1961  | 585        | 90          | 42      | 23        | 223    | 103    | 1.066 |
| 1962  | 639        | 48          | 33      | 45        | 209    | 39     | 1.013 |
| 1963  | 290        | 207         | 60      | 25        | 223    | 22     | 827   |
| 1964  | 628        | 175         | 44      | 39        | 165    | 17     | 1.068 |
| 1965  | 982        | 167         | 58      | 59        | 132    | 70     | 1.468 |
| 1966  | 885        | 134         | 16      | 56        | 115    | 22     | 1.228 |
| 1967  | 666        | 145         | 18      | 108       | 59     | 39     | 1.035 |
| 1968  | 960        | 138         | 25      | 86        | 67     | 54     | 1.330 |
| 1969  | 1.097      | 207         | 32      | 15        | 55     | 18     | 1.424 |
| 1970  | 1.216      | 144         | 26      | 216       | 33     | 22     | 1.657 |
| 1971  | 1.160      | 206         | 31      | 135       | 27     | 33     | 1.582 |
| 1972  | 1.215      | 207         | 21      | 127       | 25     | 18     | 1.613 |
| 1973  | 720        | 34          | 20      | 317       | 18     | 19     | 1.128 |
| 1974  | 1.353      | 161         | 9       | 54        | 11     | 15     | 1.603 |
| 1975  | 858        | 211         | 8       | 237       | 15     | 1      | 1.330 |
| 1976  | 1.101      | 124         | 20      | 334       | 7      | 0      | 1.586 |
| 1977  | 1.713      | 230         | 12      | 410       | 9      | 8      | 2.382 |
| 1978  | 1.459      | 117         | 9       | 389       | 3      | 2      | 1.979 |
| 1979  | 437        | 170         | 23      | 17        | 3      | 1      | 651   |
| 1980  | 410        | 13          | 8       | 77        | 2      | 0      | 510   |
| 1981  | 713        | 160         | 15      | 138       | 1      | 0      | 1.027 |
| 1982  | 1.060      | 250         | 11      | 115       | 1      | 0      | 1.432 |
| 1983  | 1.033      | 177         | 10      | 234       | 5      | 0      | 1.458 |

Sumber: Sen (1985)

Permintaan vanili dunia menunjukkan kecenderungan kenaikan yang nyata sejak pertengahan tahun 1960-an. Faktor-faktor penyebab kenaikan ini antara lain:

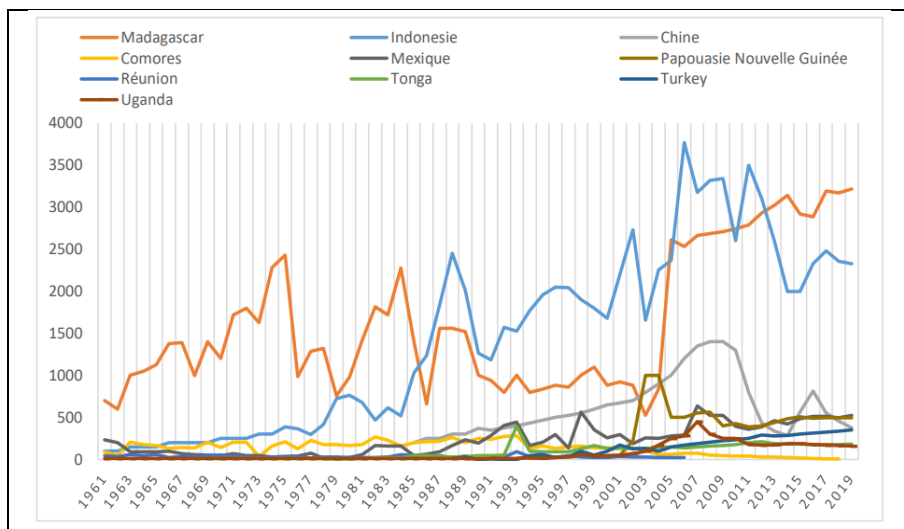
- (1) Jumlah penduduk dan pendapatan yang meningkat;
- (2) Adanya kestabilan harga dan suplai sebagai hasil sistem kuota dan negosiasi antara Aliansi Vanili (Vanilla Alliance) dengan Asosiasi Konsumen Vanili Amerika dan Eropa;
- (3) Berlakunya peraturan di Amerika Serikat dan di Prancis yang mewajibkan industri makanan untuk mencantumkan pada label, bahan pewangi apa yang digunakan, apakah vanili alami atau vanili sintetis. Setelah jelas perbedaan tercantum ada label, ternyata konsumen lebih menyukai vanili alami.

Pada tahun 1976, impor vanili dunia meningkat menjadi 1.885 ton yaitu dua kali lipat dibandingkan sebelum Perang Dunia II yang diperkirakan berjumlah 850 ton. Angka tertinggi tercatat pada tahun 1977 yaitu mencapai 2.804 ton. Tahun-tahun berikutnya, jumlah impor dunia bersifat dinamis akibat gejolak harga vanili yang sering berubah cepat (Tabel 3). Impor vanili didominasi oleh Amerika Serikat, negara-negara Eropa, dan Kanada.

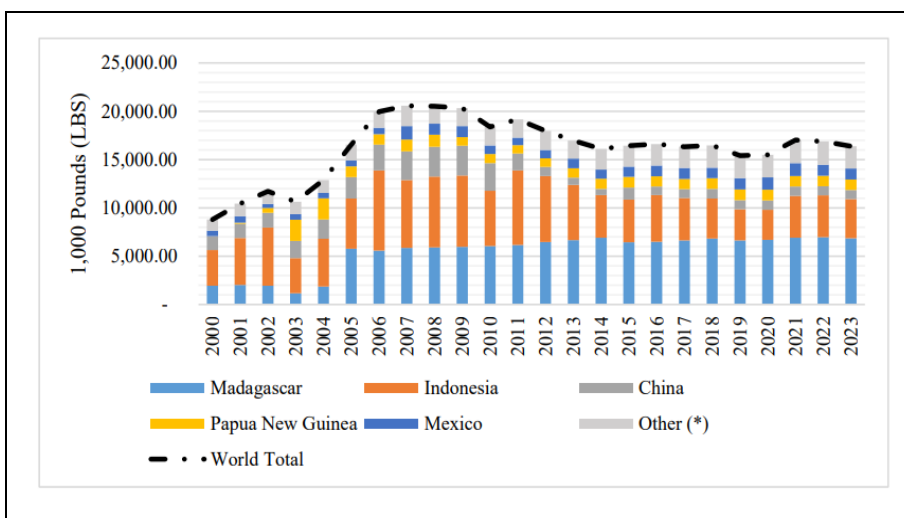
Tabel 3. Impor vanili oleh negara konsumen utama tahun 1976-1982 (dalam 00 ton)

| Negara Importir  | 1976  | 1977  | 1978  | 1979  | 1980 | 1981  | 1982  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| Amerika Serikat  | 1.014 | 1.554 | 1.185 | 497   | 343  | 640   | 884   |
| Prancis          | 325   | 417   | 459   | 302   | 133  | 248   | 301   |
| Jerman Barat     | 192   | 266   | 291   | 164   | 124  | 183   | 182   |
| Kanada           | 65    | 183   | 43    | 40    | 26   | 19    | 30    |
| Jepang           | 62    | 57    | 75    | 52    | 34   | 21    | 19    |
| Arab Saudi       | 6     | 34    | 49    | 28    | 40   | 32    | -     |
| Belgia-Luxemburg | 16    | 19    | 15    | 12    | 12   | 12    | 15    |
| Denmark          | 14    | 18    | 18    | 17    | 27   | 30    | 21    |
| Italia           | 14    | 10    | 21    | 13    | 25   | 37    | 11    |
| Belanda          | 17    | 18    | 16    | 13    | 8    | 19    | 20    |
| Spanyol          | 9     | 6     | 16    | 13    | 9    | 12    | 8     |
| Swiss            | 24    | 34    | 28    | 26    | 25   | 34    | 11    |
| Inggris          | 28    | 57    | 42    | 23    | 14   | 11    | 12    |
| Australia        | 14    | 15    | 23    | 25    | 7    | 9     | 5     |
| Jumlah           | 1.885 | 2.804 | 2.401 | 1.342 | 953  | 1.458 | 1.592 |

Sumber: Sen (1985)



Gambar 2. Negara produsen vanili 1961-2019  
Sumber: The World Bank (2021)

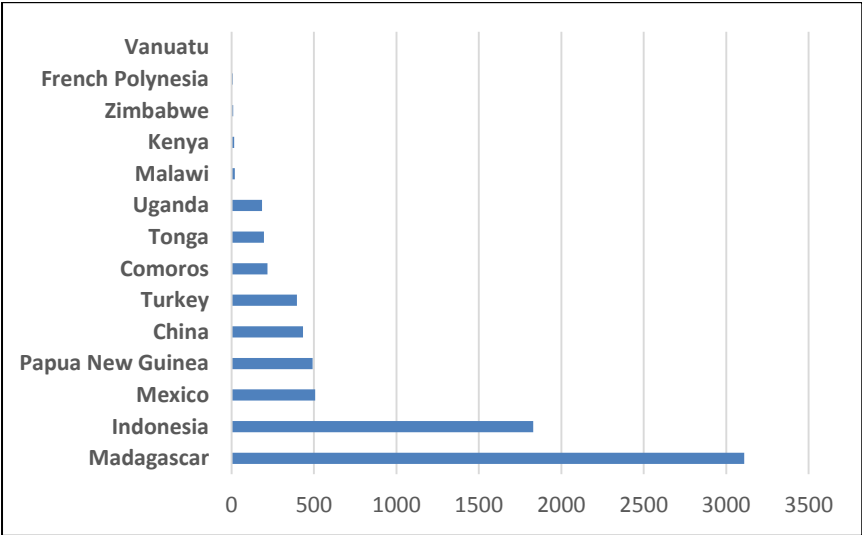


Gambar 3. Negara produsen vanili 2000-2023  
Sumber: FAO (2025) dalam Hammami and Elliott (2025)

Produksi dan ekspor negara-negara produsen vanili bersifat dinamis. Posisi sumbangan negara produsen vanili saat ini disajikan pada Gambar 3. Gambaran data tahun 2023 menunjukkan bahwa produsen utama vanili terutama di dua negara yaitu Madagascar dan

Indonesia, sedangkan peran Tahiti (French Polynesia) dan Reunion semakin kecil, namun muncul negara produsen yang penting yaitu Papua New Guinea, China, dan Turkey. Negara produsen vanili akan terus dinamis karena berbagai tantangan keberlanjutan produksi meliputi aspek ekonomi (produktivitas, harga), aspek lingkungan (perubahan iklim, degradasi lahan, penyakit endemik), dan aspek sosial (tenaga kerja, keamanan pertanian). Dari wilayah asalnya di Mexico, tanaman vanili akan terus diintroduksi ke negara dan ekosistem yang lebih cocok, terutama didorong oleh kebutuhan dan perdagangan vanili yang terus meningkat, terutama karena pengalaman kejutan harga (*shock price*) vanili yang sangat tinggi.

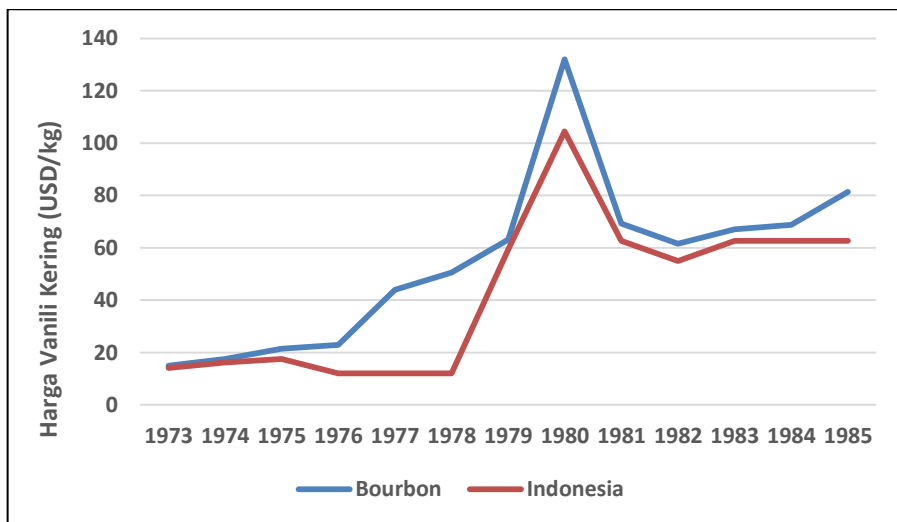
Gambaran terakhir (2026) posisi negara-negara produsen vanili disajikan pada Gambar 4 yang sedikit berkembang dari data sebelumnya dengan munculnya Turki sebagai negara produsen vanili. Belum dapat dilacak letak sentra produksi vanili di Turki berada dimana. Di Cina, vanili diproduksi di wilayah selatan Cina, seperti di Hainan. Pulau Hainan, yang dikenal dengan iklim tropisnya, merupakan pusat budidaya berbagai tanaman tropis, termasuk vanili (*Vanilla planifolia*).



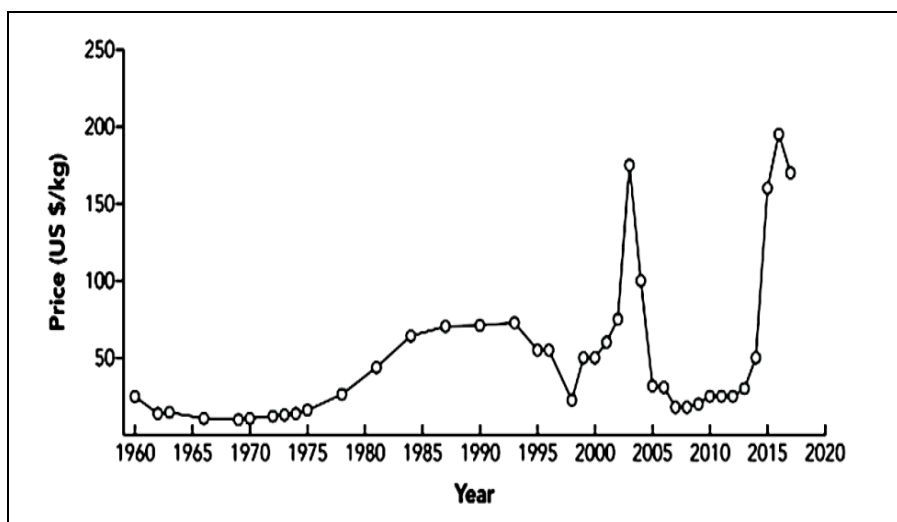
Gambar 4. Negara produsen vanili dunia 2026

Sumber: diolah dari <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/vanilla-production-by-country>





Gambar 5. Kejutan harga I vanili periode 1980-an  
Sumber: diolah dari Sen (1985)



Gambar 6. Kejutan harga vanili di Madagascar  
Sumber: The World Bank (2021)

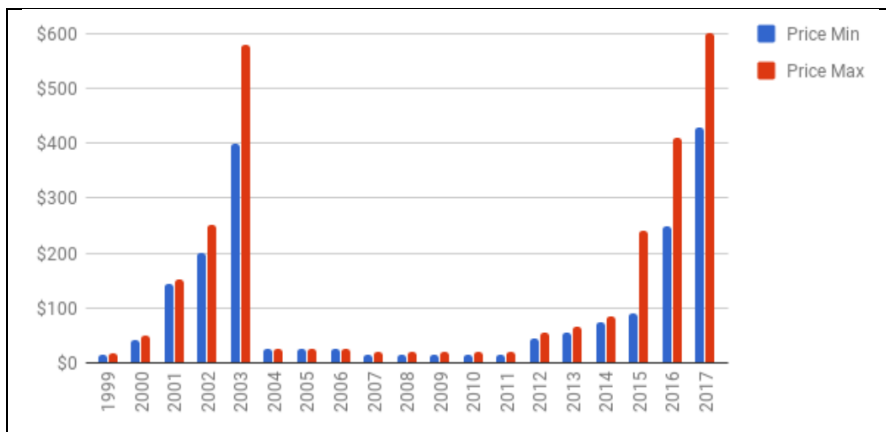
Harga vanili mengalami kejutan I pada sekitar tahun 1980 (Gambar 5) dan terus berlanjut stabil cukup tinggi sampai 1995 (Gambar 6) sehingga mendorong pengembangan vanili di Indonesia. Pada 2001-2003 vanili mengalami periode harga tinggi yang kedua,

yang sebagian besar disebabkan oleh masalah politik dan terjadinya badai dahsyat di sentra produksi Vanili di Madagascar. Khan et al. (2022) melaporkan penurunan harga diamati sangat drastis, dari \$400 per kilogram pada tahun 2003 menjadi \$30 per kilogram pada tahun 2005. Hanke (2019) melaporkan harga tertinggi pada tahun 2003 hampir menyentuh harga \$ 600. Kejutan harga (*shock price*) yang tinggi pada tahun 2001-2003 tersebut diikuti kejatuhan harga yang sangat cepat, sering disebut sebagai gejala harga *Boom and Bust*, yang merujuk sebagai siklus kenaikan harga yang sangat tinggi diikuti jatuhnya harga yang cepat. Kenaikan harga yang tidak wajar tersebut disebut Khan et al. (2022) sebagai efek gelembung yang biasanya disebabkan oleh beberapa faktor secara kumulatif.

Kejutan harga yang kedua tersebut (2001-2003) diikuti periode harga rendah yaitu berkisar \$ 15-50 per kg yang berlangsung selama satu dekade (2005-2015). Rendahnya harga juga terjadi karena negara-negara seperti Uganda, India, Kosta Rika, dan Kolombia untuk memasuki pasar dan menanam tanaman vanili pertama di wilayah masing-masing sebagai akibat booming harga tahun 2003. Namun, peningkatan produksi dan penurunan permintaan dari produsen makanan menyebabkan harga vanili turun hingga 90%. Pada periode ini para petani meninggalkan budidaya tanaman vanili mulai tahun 2005, sehingga menyebabkan depresi pasar selama satu dekade.

Pada periode dekade terakhir (2015-2025), harga vanili mengalami periode harga tinggi yang ketiga, ditandai dengan terjadinya kejutan harga pada tahun 2017 yang mencapai harga \$ 600 per kg vanili kering, atau setara Rp 7,8 juta per kg jika nilai 1 USD = Rp 13.000. Boom harga ini membuat petani dan para pelaku pasar vanili kembali terkejut. Penyebab kenaikan harga yang tajam ini adalah tingginya permintaan pasar untuk vanili alami, penurunan produksi vanili karena perkebunan vanili yang tidak dirawat, dan kerusakan perkebunan vanili pesisir Madagascar akibat siklon Enawo pada Maret 2017. Sebagai badai kategori 4 dengan kecepatan angin 168 mph, badai ini merupakan badai terbesar yang melanda Madagaskar dalam 13 tahun terakhir. Fluktuasi harga vanili yang kuat dan cepat seperti itu menjadikan produksi vanili sebagai usaha yang

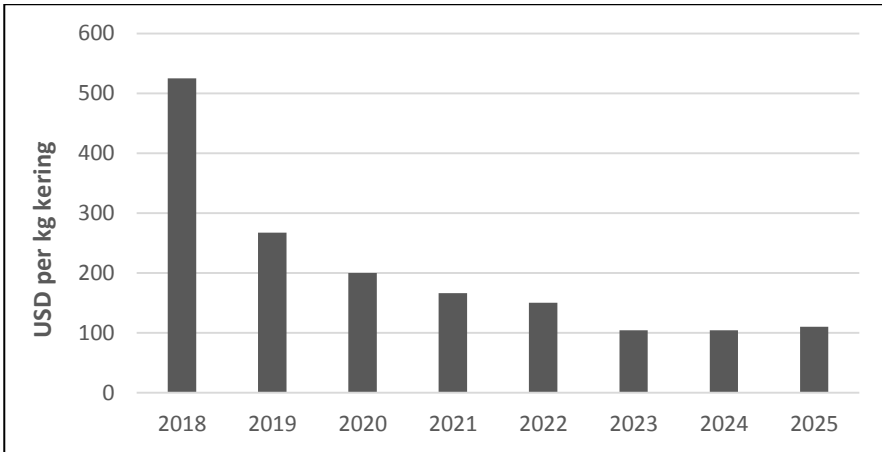
menjanjikan tetapi berisiko (Kunz et al., 2020). Tingginya harga vanili pada 10 tahun terakhir ini tidak menunjukkan gejala *boom and bust*, melainkan harga tetap berada di atas \$ 100, yang perlu dicermati apakah pasar menemukan harga basis yang baru pada tahun-tahun berikutnya.



Gambar 7. Kejutan harga II dan III

Sumber: Hanke (2019)

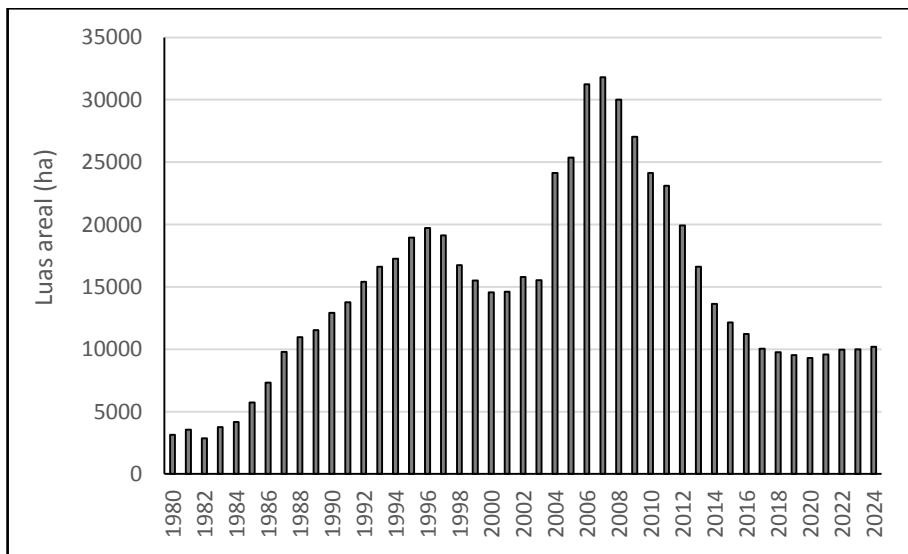
Meningkatnya permintaan global dan menurunnya pasokan, spekulasi harga, kualitas buruk, dan siklon Enawo di Madagascar menciptakan gelembung harga di dekade terakhir ini. Harga terus meningkat ke level tertinggi yang pernah dialami, dan berkisar antara \$600 dan \$750 per kilogram karena tingkat pasokan yang lebih rendah. Sementara itu, terjadi penurunan harga pada tahun 2020, dari level tertinggi yang dicapai pada tahun 2018, karena industri jasa makanan terpengaruh oleh virus corona (COVID-19). Namun, industri vanili diuntungkan dari pandemi COVID-19 karena masyarakat perlu menyiapkan stok makanan mereka di rumah (Khan et al., 2022).



Gambar 8. Harga vanili 2018-2025 (data diolah dari berbagai sumber)

### 2.3 Perkembangan Vanili Indonesia

Pada tahun 1960 ekspor vanili Indonesia tercatat 13 ton sedangkan pada tahun 1970 meningkat menjadi 216 ton (Sen, 1985). Dengan asumsi produktivitas vanili Indonesia 1,2-1,5 kuintal polong vanili kering per ha maka luas perkebunan vanili Indonesia di tahun 1960 diduga berkisar 100 ha, dan pada tahun 1970 berkisar 1600 ha. Pada tahun 1980 areal perkebunan vanili mencapai 3.100 ha, dan pada tahun 1996 mendekati 20.000 ha. Lonjakan harga vanili tahun 2003 mendorong perluasan areal pertanaman vanili mencapai puncaknya menjadi 31.000 ha pada tahun 2006. Selanjutnya areal pertanaman vanili terus mengalami penurunan dan stabil pada kisaran 10.000 ha. Walaupun terjadi kejutan harga yang sangat tinggi pada tahun 2018, luas areal vanili tidak mengalami kenaikan yang berarti.



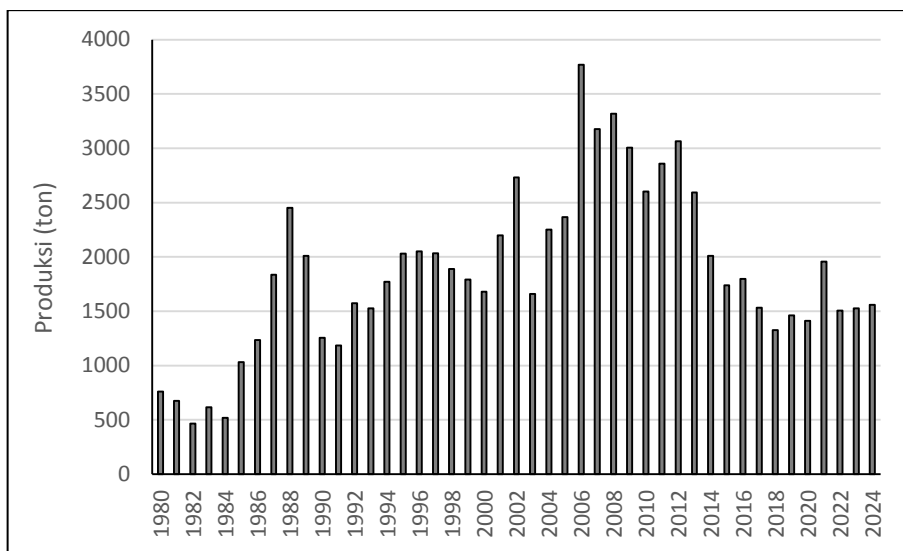
Gambar 9. Perkembangan areal perkebunan vanili Indonesia 1980-2024

Sumber: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2024)

Data produksi vanili Indonesia sangat berfluktuatif. Pada periode awal 1980 berkisar 500 ton, pada tahun 1988 meningkat menjadi 2453 ton, dan pada tahun 2002 mencapai 2731 ton, dan sempat mencapai puncak produksi pada tahun 2006 yang mencapai 3768 ton vanili kering yaitu ketika luas areal perkebunan vanili mencapai puncak. Selanjutnya sampai sekarang produksi vanili Indonesia terus menurun secara dinamis, pada tahun 2024 hanya mencapai 1558 ton. Momentum kejutan harga vanili pada tahun 2018 tampaknya tidak mampu dimanfaatkan secara optimal oleh pekebun karena luas areal dan produksi pada posisi yang rendah.

Harga yang tinggi tersebut menguntungkan bagi petani yang tetap konsisten bertanam dan memelihara vanili meskipun harga rendah. Karena adanya musim kemarau dan hujan yang ekstrim yang mendorong perkembangan penyakit, tanaman vanili banyak mengalami kematian. Penanaman ulang di lahan endemik penyakit sulit berhasil, sehingga tingginya harga kurang berdampak terhadap perluasan areal perkebunan vanili. Produksi vanili juga berfluktuasi akibat pengaruh cuaca. Kemarau yang kuat akan mendorong

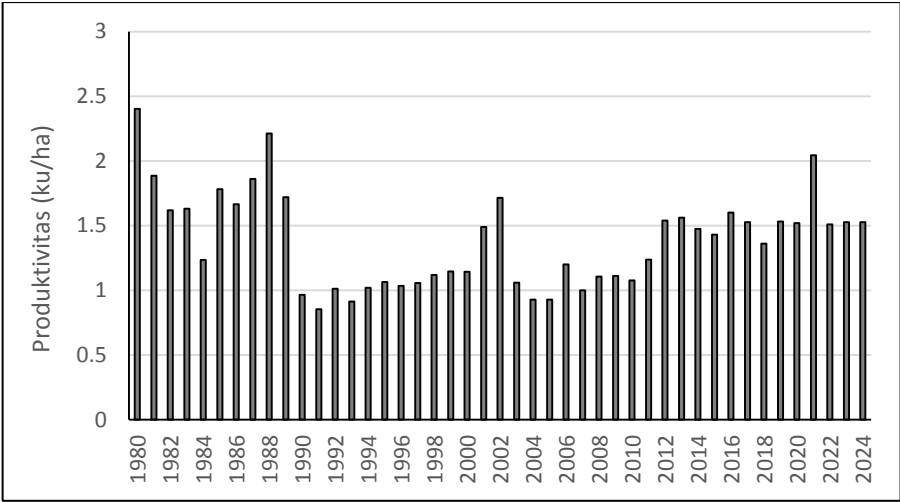
pembungaan sehingga produksi dapat meningkat. Namun setelah berproduksi lebat maka tanaman vanili menjadi lemah, dan jika tidak dipelihara dengan baik maka akan banyak mengalami kematian cabang bahkan kematian tanaman secara berangsur.



Gambar 10. Perkembangan produksi vanili Indonesia 1980-2024  
 Sumber: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2024)

Sebelum tahun 1980-an produktivitas vanili masih relatif tinggi mencapai 2,4 ku per hektar vanili kering atau 9,6 ku vanili segar dengan asumsi rendemen (dari buah segar menjadi buah kering) 25%. Namun dalam 40 tahun terakhir, produktivitas terus menurun hanya berkisar 1-1,5 ku buah kering per hektar atau setara 4-6 kuintal vanili segar per hektar. Jika tanaman vanili dipelihara dan berproduksi dengan baik maka produktivitas umumnya mencapai 1 kg per pohon atau 3,3 ton per ha pada populasi 3300 pohon per hektar (jarak tanam 1,5 x 2 m). Barragan-Ocana et al. (2024) melaporkan sampel produktivitas vanili Indonesia berkisar 1,5-2 ton vanili segar per hektar. Hal ini menunjukkan bahwa budidaya vanili di Indonesia semakin tidak intensif dan menunjukkan gejala degeneratif yaitu pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang semakin menurun.

Perkebunan vanili umumnya tidak dilakukan secara monokultur, melainkan sebagai tanaman campuran, di sela tanaman pokok. Sistem semacam ini tampaknya merupakan model perkebunan vanili rakyat yang juga terjadi di negara penghasil utama vanili yaitu Madagaskar dengan produktivitas sekitar 400 kg vanili segar per hektar seperti dilaporkan Barragan-Ocana et al. (2024) bahkan hanya 134 kg per hektar seperti dilaporkan Hanke (2024) dimana petani juga membudidayakan tanaman lada, kakao, jahe, kopi, dan cengkeh.



Gambar 11. Perkembangan produktivitas vanili Indonesia 1980-2024  
Sumber: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2024)

Oleh Belanda, vanili dibudidayakan di Indonesia mulai abad ke-20 yaitu di Jawa, Bali, Sumatera, dan Sulawesi (Bory et al., 2008), selanjutnya juga dibudidayakan ke pulau lainnya seperti di NTB dan Irian Jaya. Data tahun 2000 menunjukkan 10 propinsi sebagai sentra produksi vanili yaitu berturut-turut Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur, Lampung, Jawa Barat, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat, Bali, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. Dua puluh tahun kemudian yaitu tahun 2020 propinsi sentra produksi adalah berturut-turut Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Jawa Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi

Barat, Sulawesi Tenggara, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Sumatera Utara. Data ini menunjukkan penurunan perkebunan vanili di Jawa Tengah, Jawa Timur, Lampung dan Bali yang sebelum tahun 2000 merupakan sentra produksi vanili, bahkan sejak zaman kolonial.

Dari sentra awal produksi vanili ini telah diseleksi klon-klon unggul seperti klon dari Cilawu, Jawa Barat yang telah dilepas menjadi varietas unggul Vania 1, dari Gisting, Kabupaten Tanggamus, Lampung yang telah dilepas sebagai varietas unggul Vania 2, dari Malang, Jawa Timur, dan dari Ungaran, Jawa Tengah (Hadipoentyanti et al., 2017). Klon-klon tersebut sudah lama yaitu sejak tahun 1984 dikoleksi dan diteliti di Kebun Percobaan Natar, Lampung (sekarang, 2026, bernama BRMP Lampung) kemudian dilaporkan oleh Udarno dan Hadipoentyanti (2011).

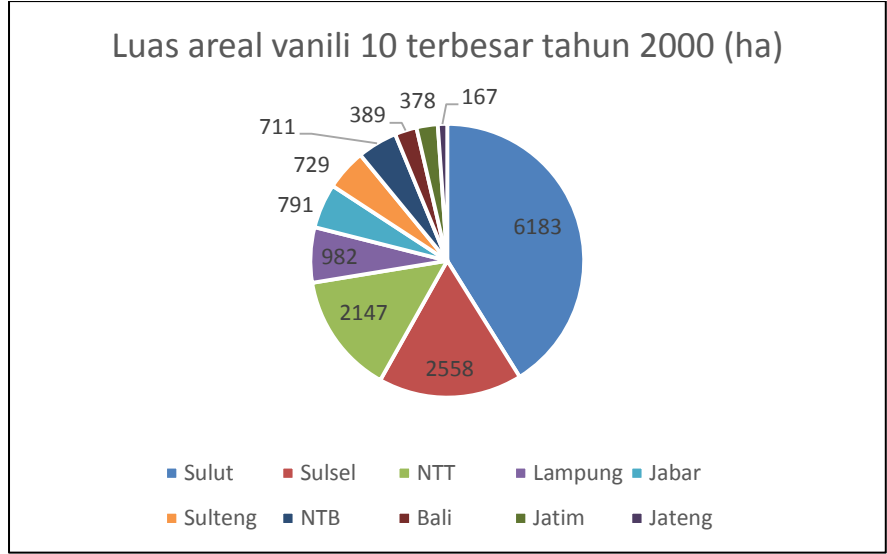
Selama lima tahun terakhir (2020-2024) sentra produksi vanili di Indonesia berada di 6 (enam) provinsi yaitu Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur, Jawa Barat, Sumatera Utara, Sulawesi Utara dan Sulawesi Selatan. Kontribusi produksi vanili yang berasal dari Nusa Tenggara Timur sebesar 39,05% dari total produksi nasional. Provinsi Jawa Timur berkontribusi 18,71% diikuti oleh Jawa Barat (9,08%), Sumatera Utara (8,79%), Sulawesi Utara (4,79%) dan Sulawesi Selatan (4,29%) sedangkan provinsi lainnya berkontribusi 15,30% terhadap total produksi vanili di Indonesia (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2024). Hal ini menunjukkan dinamika sentra produksi vanili terus berlangsung. Direktorat Jenderal Perkebunan (2025) menyebutkan 10 propinsi produsen utama vanili tahun 2024 berturut-turut adalah Nusa Tenggara Timur, Sumatera Utara, Jawa Barat, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Selatan Tenggara, Nusa Tenggara Barat, dan Lampung (Tabel 4).

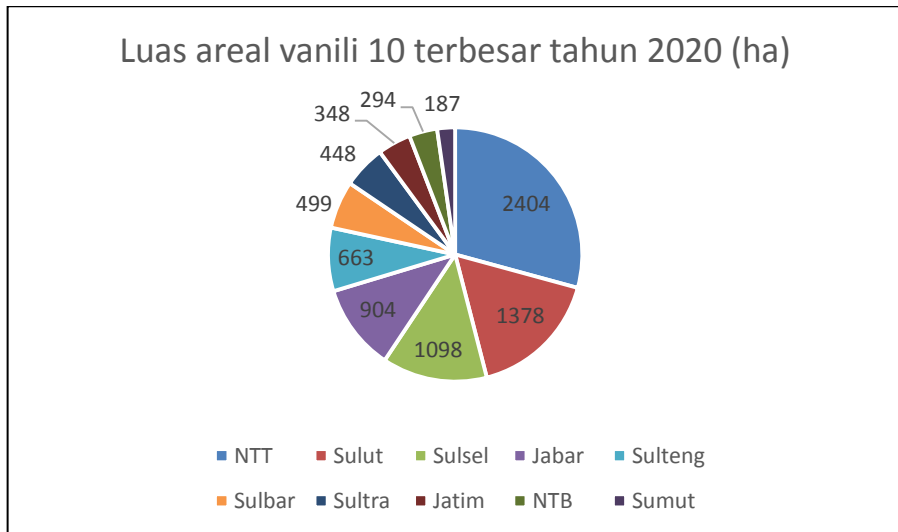


Tabel 4. Sentra produksi vanili Indonesia tahun 2024

| Propinsi            | Luas areal (ha) | Sumbangan (%) | Produksi (ton) | Sumbangan (%) |
|---------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|
| Sumatera Utara      | 267             | 2,87          | 190            | 15,67         |
| Lampung             | 128             | 1,37          | 31             | 2,56          |
| Jawa Barat          | 935             | 10,06         | 156            | 12,87         |
| Jawa Timur          | 249             | 2,68          | 64             | 5,28          |
| Nusa Tenggara Barat | 301             | 3,24          | 44             | 3,63          |
| Nusa Tenggara Timur | 2.292           | 24,67         | 378            | 31,18         |
| Sulawesi Utara      | 1.167           | 12,56         | 81             | 6,68          |
| Sulawesi Tengah     | 750             | 8,07          | 67             | 5,52          |
| Sulawesi Selatan    | 1.083           | 11,66         | 66             | 5,44          |
| Sulawesi Tenggara   | 473             | 5,09          | 52             | 4,29          |

Sumber: Ditjen Perkebunan (2025)





Gambar 12. Sentra produksi vanili Indonesia  
 Sumber: Rosman (2005); Ditjen Perkebunan (2021)

Budidaya vanili seperti mengharap dapat memanen emas hijau ketika terjadi kejutan harga. Seperti terjadi pada tahun 2003 dan 2018 maka harga vanili kering mencapai Rp 2-3 juta dan harga vanili segar mencapai Rp 300 ribu per kg. Ketika itu petani ibarat panen emas. Kapan harga tersebut akan kembali terjadi, selalu menjadi teka-teki. Saat harga rendah maka hanya berharga Rp 5.000 seperti terjadi di awal tahun 2012 lalu, terkait dengan melemahnya permintaan dunia dan isu kualitas vanili Indonesia yang buruk karena dicampur dengan benda asing oleh eksportir. Harga komoditas ini sangat fluktuatif. Ini salah satu kendala usahatani vanili. Jarang ada petani yang konsisten menekuni budidaya ini. Di Lampung pernah terdapat sekitar 800 ha kebun vanili rakyat, namun sekitar separuhnya merupakan pertanaman vanili yang tidak terawat atau ekstensif. Kebun tersebut masih dapat bertahan karena petani bertanam secara campuran dengan komoditas lain. Menanam vanili hanya sebatas sambilan karena saat ini harganya tidak bisa diandalkan. Petani kembali akan bergairah merawat kebun emas hijau jika harga vanili melambung tinggi.

Kendala kedua dalam budidaya vanili adalah adanya penyakit busuk pangkal batang vanili yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Jamur ini mengakibatkan akar dan batang vanili busuk kering sehingga dapat mematikan tanaman. Selain itu berladang emas hijau vanili juga mempunyai kutukan. Ketika harga tinggi, buah vanili sangat rawan pencurian, bahkan ketika buah masih muda sekalipun. Buah vanili mudah dipetik meskipun di malam gelap. Ketika musim buah, kebun vanili harus dijaga ketat. Pencurian buah vanili merupakan masalah penting dalam usahatani vanili di negara produsen seperti Madagascara (Andriamparany et al., 2023; Neimark et al., 2021). Harapan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan juga mendorong minat petani nonsentra seperti di Kelantan, Malaysia, untuk berusahatani vanili (Latiff et al., 2024).

Sele and Wanjiku (2024) melaporkan bahwa perubahan iklim merupakan ancaman signifikan bagi upaya pertanian vanili berkelanjutan akibat pola cuaca yang tidak menentu, termasuk kekeringan berkepanjangan dan curah hujan yang tidak dapat diprediksi, yang memengaruhi hasil panen vanili. Tanaman vanili sangat sensitif terhadap variasi suhu dan kelembapan, sehingga rentan terhadap perubahan kondisi iklim. Studi menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan dapat menyebabkan penurunan pembungaan dan kualitas biji vanili yang lebih rendah, sehingga berdampak pada produktivitas dan pendapatan petani. Selain itu, perubahan iklim dapat memperburuk wabah hama dan penyakit. Suhu yang lebih hangat dan tingkat kelembapan yang lebih tinggi menciptakan lingkungan yang kondusif bagi hama seperti thrips dan penyakit jamur seperti busuk akar. Tantangan-tantangan ini menuntut penerapan praktik pertanian adaptif untuk mengurangi dampak buruk perubahan iklim terhadap budidaya vanili.

Menurut Wahyudi et al. (2021) tingkat keberlanjutan budidaya vanili dilihat dari hierarki pengendalian risiko akan berkaitan dengan sistem pengendalian risiko dalam budidaya vanili. Semakin tinggi sistem pengendalian risiko yang diterapkan, semakin tinggi pula tingkat keberlanjutan budidaya vanili itu sendiri. Sistem budidaya vanili di rumah kaca merupakan bentuk sistem pengendalian risiko

tingkat tinggi, yang akan meningkatkan keberlanjutan budidaya vanili. Secara praktis, untuk meningkatkan keberlanjutan budidaya vanili di Indonesia, sistem pengendalian risiko tingkat tinggi sangat dibutuhkan. Meskipun membutuhkan investasi yang tinggi, namun peluang untuk mengoptimalkan produksi dan kualitas vanili akan lebih baik.

## **2.4 Pertanyaan Latihan**

- (1) Sebutkan negara-negara produsen utama dan pengimpor utama vanili
- (2) Sebutkan dinamika harga kejutan (*shock price*) vanili;
- (3) Jelaskan hubungan fenomena emas hijau dan penanaman vanili;
- (4) Jelaskan dinamika perkembangan areal dan produksi vanili Indonesia.

# 3

---

## SIFAT BOTANI VANILI

### 3.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang sifat umum genus *Vanilla*, morfologi tanaman vanili, sejarah perkembangan teknologi penyerbukan, dan varietas unggul vanili. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami sifat umum genus *Vanilla*;
- (2) Memahami morfologi tanaman vanili;
- (3) Memahami sejarah perkembangan teknologi penyerbukan vanili;

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan sifat umum genus *Vanilla*; (2) mahasiswa mampu menjelaskan morfologi tanaman vanili; (3) mahasiswa mampu menjelaskan sejarah perkembangan teknologi penyerbukan vanili.

### 3.2. Sifat Umum

Genus *Vanilla* termasuk famili Orchidaceae, subfamili Epidendroideae, tribe Vanilleae, subtribe Vanillinae. Genus *Vanilla* terdiri dari sekitar 120 spesies yang tersebar di wilayah tropis dan subtropis di seluruh Amerika, Afrika, dan Asia. Menurut Karremans et al (2025) genus *Vanilla* terbagi menjadi empat subgenus: *Vanilla* (khusus Neotropis), *Membranacea* (khusus Neotropis), *Gondwana* (khusus Neotropis), dan *Tethyos* (pantropis). Subgenus *Vanilla*

terdiri dari spesies berdaun tipis dan bermembran dan secara eksklusif Neotropis. Subgenus ini mencakup spesies yang paling penting secara komersial, seperti *Vanilla planifolia*.

Subgenus *Vanilla Membranacea* yaitu Subgenus Neotropis lainnya, terbagi menjadi dua bagian, *Dictyophyllaria* dan *Membranacea*. Subgenus *Gondwana* merupakan Subgenus spesies tunggal yang ditemukan di Guyana, secara eksklusif Neotropis. Subgenus *Vanilla Tethyos* merupakan subgenus yang paling beragam dan tersebar luas, ditemukan di seluruh Afrika, Asia, dan Antilles. Menurut UC Davis (<https://conservatory.ucdavis.edu/collections/tropical/vanilla>), vanili telah beradaptasi dengan lingkungan yang basah dan panas. Karena sering tumbuh sebagai epifit tanpa akar di dalam tanah, akses airnya terbatas meskipun tumbuh di iklim tropis. Batang dan daunnya sukulen untuk menyimpan air. Di saat yang sama, kutikula lilin tanaman ini menangkal kelebihan curah hujan sehingga tidak membusuk dalam kelembapan tinggi.

Tanaman vanili (*Vanilla* spp.) mempunyai kromosom berjumlah 16. Baik *Vanilla planifolia*, *Vanilla tahitensis*, maupun *Vanilla pompona* bersifat diplod sehingga  $2n = 32$ . *Vanilla planifolia* merupakan tumbuhan perenial (tumbuhan menahun), bersifat herbaceous, batangnya berdaging, berakar lekat untuk memanjat panjatan sehingga dapat mencapai ketinggian pohon 10–15 m. Untuk memudahkan penyerbukan buatan (hand pollination), pemeliharaan tanaman, dan panen, pemeliharaan tanaman vanili perlu dilatih agar hanya mencapai ketinggian yang mudah dijangkau tangan.

Vanili juga merupakan fotosintesis CAM, yang membuka stomatanya di malam hari untuk mengurangi kehilangan air. Akar udara hijau membantu menopang tanaman saat merambat dan juga dapat berfotosintesis. Vanili merupakan tanam CAM artinya berfotosintesis menggunakan jalur Crassulacean Acid Metabolism (CAM), dimana stomata membuka pada malam hari ketika kelembapan udara tinggi dan temperatur udara rendah, dan  $CO_2$  masuk ke daun dan membentuk asam malat yang disimpan dalam vakuola. Sebagai tanaman CAM maka sifat vanili: (1) mampu bertahan hidup pada kondisi kelembapan dan curah hujan yang berfluktuasi,

(2) mampu hidup sebagai epifit atau semi-epifit dengan kontak terbatas dengan tanah, (3) vanili menghendaki naungan (60-70%) ketersediaan air yang konsisten tetapi tidak berlebihan.

Aroma vanili yang harum berasal dari senyawa organik vanilin yang terdapat dalam buahnya, yaitu polong vanili. Aroma ini kemungkinan besar berkembang sebagai mekanisme penyebaran biji, yang berevolusi bersama lebah anggrek. Ketika buah matang, buah tersebut akan pecah, memperlihatkan bijinya. Lebah anggrek jantan menyikat kaki berbulu mereka di sepanjang buah untuk menangkap aroma yang membantu mereka menarik pasangan. Biji-biji tersebut menempel pada lebah dan jatuh di lokasi lain saat mereka terbang.

Bunga vanili hanya mekar selama satu hari dan penyerbukannya paling baik dilakukan di pagi hari saat suhu sejuk. Setelah buah terbentuk, biji vanili membutuhkan waktu hingga sembilan bulan untuk matang. Panen membutuhkan banyak tenaga karena buah tidak matang bersamaan sehingga harus diperiksa dan dipetik setiap hari. Biji vanili kemudian juga harus diawetkan, yang bisa memakan waktu hingga enam bulan. Sebagai salah satu rasa paling populer di dunia, vanili sepadan dengan semua usaha yang dikeluarkan.

### **3.3 Morfologi Vanili**

Deskripsi botani *Vanilla planifolia* menurut Karremans et al. (2020) adalah sebagai berikut. Tanaman merambat berdaun hemiepipfit, bercabang, dan tingginya mencapai beberapa meter. Batang berwarna hijau tua, subterete, halus, lentur, satu per ruas muncul menyamping ke daun, berdiameter 4,5-10,0 mm; ruas halus atau bersulcatus, panjangnya 1-13 cm. Akar udara subterete, berdiameter 1,5-3,0 mm. Daun bertangkai pendek; tangkai daun panjangnya 3-13 mm; helaian daun elips hingga lonjong atau bulat telur, lancip, meruncing, tegak hingga melengkung dalam, terkadang menjadi tak bertangkai, menyirip, 2,0-20,0 × 0,8-6,2 cm, berurat 9-23.

Perbungaannya aksiler atau terminal, menghasilkan hingga 26 bunga berturut-turut per tandan, 1-mekar bersamaan; tangkai bunga subterete, panjang 0,5–7,0 cm; rachis hingga 1,5–10,0 cm. Bracts bunga hijau, sessile, lonjong, tumpul hingga lancip, cekung,  $4-15 \times 3-8$  mm. Bunga dengan bakal buah berwarna keputihan di pangkal, hijau di ujung hingga hijau kekuningan, sepal, petal, dan bibir berwarna putih kehijauan hingga hijau kekuningan pucat, terkadang lebih hijau kekuningan atau kekuningan di  $1/3$  ujung, kalus penisilat berwarna keputihan dengan puncak kekuningan, kolom berwarna putih di bagian dorsal, hijau di bagian ventral hingga putih kekuningan atau keputihan, kepala sari berwarna hijau di bagian dorsal hingga kekuningan, keputihan di bagian ventral, dan rostelum berwarna hijau di bagian dorsal hingga putih kekuningan, keputihan di bagian ventral; aroma manis (Karremans et al., 2020).

Ovarium berbentuk bulat telur, papilosa, arkuata,  $25-62 \times 3-4$  mm. Sepal dorsal berbentuk lonjong, runcing, sedikit cekung, sedikit arkuata, lurus atau tegak, berdaging, berurat 7–9,  $40-60 \times 7-12$  mm. Kelopak lateral miring lonjong, runcing, lancip, sedikit cekung, melengkung, berdaging, berurat 7–9,  $43-58 \times 9-12$  mm. Kelopak elips miring, runcing, tumpul, sedikit cekung, melengkung, abaksial dengan lunas dorsal terangkat, berurat 9–11,  $41-58 \times 7-10$  mm. Bibir menyatu dengan kolom di sepanjang tepi sepanjang 24–28 mm, berbentuk tabung, terompet, berlobus tiga; ketika terbuka  $41-55 \times 21-28$  mm; berungi, cakar sedikit melengkung, berbulu, panjang  $11-20 \times 3-7$  mm; Bilahnya berbentuk simbiform, ketika terbentang berbentuk flabellata, berurat 27–31, urat daunnya papilosa, menebal secara progresif ke arah puncak membentuk alur, bercabang; lobus lateral tumpul, tepinya bergelombang, berlekuk hingga bergigi atau bersurai, dengan gigi hingga 2 mm; lobus tengah berbentuk subrectangular, bermarginasi hingga berlobus dua, melengkung, tepinya bergelombang, berlekuk hingga bersurai,  $2-9 \times 11-12$  mm; cakram dengan kalus penisilata  $25-35$  mm dari pangkal,  $4-6 \times 3-4$  mm, terdiri dari 5–7 sisik imbrikat, berflabellata, dan bersurai, sisik proksimal lebih besar, terkadang menyatu satu sama lain di sepanjang tepi lateral; berlanjut ke apikal dengan 5–7 baris papila atau kutil, yang secara progresif menebal dan meninggi menuju



puncak. Kolom subterete, melengkung ke dalam,  $32-39 \times 2,7-3,0$  mm, pipih di bagian ventral, puber padat di bawah kepala putik, gundul di bagian basal, halus, berkilau, puncak bersayap tiga, sayap lateral miring berlabel, retrorse, sayap tengah berkukulat, membulat,  $5 \times 4$  mm. Kepala putik berlobus tiga, dengan lobus menonjol. Rostellum subkuadrat, helaian cembung. Tutup antera berengsel di bagian basal ke tepi klinandrium oleh filamen laminar, lebar, dapat digerakkan, bulat telur terbalik,  $3,0-4,2 \times 3,1-3,5$  mm. Serbuk sari berupa massa granular yang lengket. Buah hijau, menguning lalu cokelat tua saat matang, subterete, subklavat, terkadang sedikit bersudut atau sulkata, lurus hingga melengkung, pecah, sangat harum,  $6,5-30,0 \times 0,7-1,5$  cm (Karremans et al., 2020).

### 3.3.1 Akar

Vanili bersifat hemi-epifit, artinya mampu berakar di tanah dan tumbuh di tanaman lain tanpa kontak langsung dengan tanah. Vanili memiliki dua jenis akar yaitu akar tanah dan akar udara, termasuk sebagai tanaman semiterrestrial, yaitu tanaman yang tumbuh di tanah sekaligus merambat di pohon. Akar tanah menjalar di atas tanah lalu bercabang dan membelah diri ke dalam mulsa. Akar-akar ini merupakan akar makan (berwarna keputihan, lunak, dan berbulu) yang penting untuk kekuatan dan kesehatan tanaman dan perlu ditutupi dengan mulsa setiap saat. Akar udara juga terdiri dari 2 jenis yaitu akar gantung dan akar lekat, sehingga akar vanili dapat dibedakan sebagai berikut.

- (1) Akar tanah atau akar hara, yaitu akar yang berada di tanah di bawah seresah atau masuk ke dalam tanah yang gembur, untuk menyerap air dan unsur hara;
- (2) Akar lekat, yaitu akar yang tumbuh dari buku batang yang melekat kuat pada panjatan dan berfungsi sebagai alat untuk merambat naik.

- (3) Akar gantung atau akar hawa, yaitu akar yang tumbuh dari buku batang dan terus memanjang sampai mencapai permukaan tanah sehingga dapat berfungsi untuk menyerap air dan hara. Walaupun tanaman sudah putus dari tanah, tetapi akar-akar gantung yang mencapai tanah tetap mampu memasok air dan hara, sehingga tanaman vanili tidak segera mati.

Perakaran vanili banyak ditemukan merambat di permukaan tanah di bawah seresah, masuk ke dalam seresah atau tanah gembur yang mengandung bahan organik yang tinggi. Apabila akar tumbuh pada media yang kaya mulsa dan bahan organik, maka akar akan bercabang-cabang dengan bulu akar yang banyak. Pada perakaran vanili, baik akar aerial maupun terestrial ditemukan koloni jamur mikoriza.

### **3.3.2 Batang dan Daun**

Batang vanili memanjang seperti sulur, beruas-ruas, berbentuk silindris, dan bersifat sukulen. Diameter 1-2 cm, panjang ruas sekitar 5-15 cm bergantung dari kesuburan pertumbuhannya. Batang berwarna hijau, menunjukkan kemampuannya melakukan fotosintesis. Batang yang sering dipangkas akan menghasilkan banyak cabang sehingga membentuk tanaman yang rimbun. Batang yang terpotong akan mengeluarkan banyak lendir sampai lendir tersebut mengering. Lendir berwarna bening sampai putih dan mengandung senyawa kalsium oksalat sehingga apabila lendir terkena kulit akan mengakibatkan kulit terasa gatal.

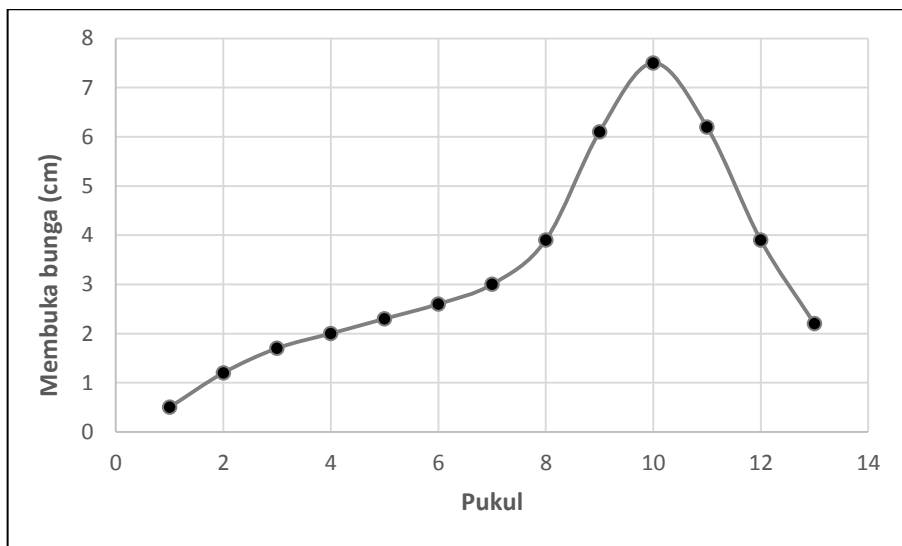
Vanili memiliki batang yang sukulen, silindris, hijau tua, dan mengkilap. Daunnya besar dan berdaging. Sel-sel epidermis batang dan daun pada *V. planifolia* berukuran kecil, berdinding tebal, jarang mengandung klorofil, dan terkompresi secara radial, tersusun dalam baris memanjang yang tidak beraturan sejajar dengan sumbu panjang organ. Sel-sel tersebut berbentuk poligonal jika dilihat dari permukaan dan memiliki dinding antiklinal yang lurus. Sel-sel tersebut berukuran 20-35  $\mu\text{m}$  di sepanjang sumbu panjang batang dan daun, lebar 30-44  $\mu\text{m}$ , dan tinggi 20-30  $\mu\text{m}$  (Nayar et al., 1976).

Vanili memiliki daun yang lebar, datar, berdaging, tumbuhnya berseling, berbentuk oval-elip memanjang, dengan panjang 8-25 cm dan lebar 2-10 cm. Pertulangan daun berjumlah banyak, terletak sejajar, dan terlihat tidak jelas. Tangkai daun pendek, tebal, dan memiliki saluran pada bagian atas. Luas daun dapat diprediksi dengan mengukur panjang dan lebar daun. Asnawi (1992) menghitung indeks luas daun yang berlaku untuk beberapa varietas vanili dengan rumus  $y = 0,7281 \times x$  dimana  $x$  adalah perkalian panjang dan lebar daun.

### 3.3.3 Bunga

Umumnya 1 tandan terbentuk 11-15 bunga, bahkan dapat mencapai 20 bunga per tandan. Jika terdapat 16 bunga per tandan, periode mekar berlangsung selama 30 hari, jika terdapat 20 bunga periode mekar mencapai 40 hari untuk tandan tersebut. Sebanyak 82% bunga mekar setiap 1-2 hari.

Berdasarkan pengukuran lebar sepal sampai pinggir labelum, bunga vanili mekar dimulai dari dini hari secara berangsur membuka, dan pada pukul 6 pagi tingkat membuka masih sepertiga mekar. Pada pukul 8 pagi, tingkat membuka sudah lebih dari separuh mekar, dan puncak mekar bunga terjadi pada pukul 10 pagi. Seiring semakin terik panas matahari, selanjutnya maka mahkota bunga mulai menutup layu secara lebih cepat, dan pada pukul 13 siang tingkat mekar bunga tersisa kurang dari sepertiga mekar. Keadaan ini menunjukkan kesegaran bunga lewat tengah hari sangat cepat menurun, sehingga akan mempengaruhi keberhasilan penyerbukan buatan (*hand pollination*).



Gambar 13. Pola mekar bunga vanili berdasarkan lebar kelopak membuka (Sumber: diadaptasi dari Quezada-Euán et al., 2024)

Shadakshari et al. (1996) melaporkan bahwa pembukaan bunga dimulai sekitar pukul 01.15 dan selesai pada pukul 06.00. Namun, kelopak bunga baru sepenuhnya terbuka pada pukul 09.00. Penutupan bunga dimulai sekitar pukul 13.00 dan selesai sekitar pukul 15.00. Pembuahan dan pembentukan buah yang efektif diamati pada semua bunga ketika penyerbukan tangan dilakukan segera setelah bunga mekar sekitar pukul 01.15 dan dilanjutkan hingga bunga menutup sekitar pukul 15.00 dengan interval 30 menit. Penyerbukan tangan yang dilanjutkan bahkan setelah bunga menutup dengan membuka bunga yang tertutup hingga pukul 18.00 menunjukkan bahwa bunga yang diserbuki setelah pukul 18.00 gugur, yang mengindikasikan bahwa penyerbukan efektif dari pukul 01.15 hingga 18.00. Meskipun stigma reseptif dari pukul 01.15 hingga 18.00, penyerbukan tangan dari pukul 06.00 hingga 11.00 ideal untuk penyerbukan yang cepat dan efektif. Efisiensi penyerbukan tangan menurun setelah pukul 11.00 pagi karena pecahnya anther mencapai puncaknya pada periode ini sehingga mengakibatkan pemborosan serbuk sari.

Tabel 5. Fase perkembangan tandan bunga vanili

| Fase perkembangan tandan bunga | Morfologi                                                     | Waktu (hari)                 | Foto                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| I                              | Munculnya mata tandan bunga                                   | 1                            |    |
| II                             | Tandan bunga berkembang, bunga mulai muncul dari dasar tandan | 30                           |    |
| III                            | Bunga I mulai mekar                                           | 30-50 dari formasi (fase II) |   |
| IV                             | Bunga mekar terakhir, pembungaan lengkap                      | 30-40 hari dari fase III     |  |

Sumber: Diolah dari Bhat and Sudharshan (2002)

Berdasarkan pengukuran morfologi dan referensi yang dijelaskan oleh Feng et al. (2021), tujuh fase perkembangan diidentifikasi pada tandan bunga *V. planifolia*, dari kuncup bunga yang terdiferensiasi hingga antesis bunganya: (I) pembentukan meristem perbungaan yang terdiferensiasi, (II) munculnya *bract* ketiga, (III) inisiasi pembentukan tandan bunga, (IV) pemanjangan primordium bunga, (V) perkembangan dan pertumbuhan primordium bunga ke arah akropetal, (VI) awal antesis bunga akropetal, dan (VII) pembungaan lengkap tandan bunga

Pérez-Posadas et al. (2024) merinci tahapan pertumbuhan bunga vanili menjadi 5 tahap, dimulai dari tahap 1 dimana kuncup bunga memiliki tangkai pendek (ovarium + jaringan aksesori) dan tetrad serbuk sari mulai terbentuk pada polinium. Sedangkan tahap 5 adalah tahap sebelum antesis, ditandai dengan pemanjangan yang jelas pada tangkai bunga yang mengandung ovarium, bakal biji masih muda, tetapi butiran serbuk sari bersifat biselular dan endotesium menunjukkan dinding yang menebal. Penebalan endotesium merupakan persiapan untuk antesis bunga.

#### **3.3.4 Percabangan Bunga**

Tandan bunga vanili tumbuh dari ketiak daun (*axillary racemes*), namun kadang bercabang 2-3 cabang. Bhat dan Sudharshan (2002) melaporkan sebanyak 2-17% tandan ditemukan bercabang selama periode penelitiannya. Cabang tandan bunga tumbuh dari pangkal tandan utama. Percabangan meningkatkan jumlah bunga berarti meningkatkan potensi produksi. Belum ada laporan yang menerangkan penyebab atau upaya yang dapat dilakukan untuk mendorong percabangan tandan bunga, apakah disebabkan oleh lingkungan dan pemeliharaan atau dibawa oleh sifat tanaman yang diturunkan. Pada deskripsi varietas unggul vanili disebutkan sifat varietas yang tandan bunga bercabang seperti Vania 1, Alor, dan Hivania.



Gambar 14. Percabangan tandan bunga

### 3.3.5 Penyerbukan Alami

Mahalnya rempah vanili sebagian disebabkan oleh anatomi bunganya yang unik. Meskipun vanili bersifat *self-compatible*, ia jarang melakukan penyerbukan sendiri karena adanya rostellum, suatu struktur yang menghalangi kepala sari dan kepala putik untuk bersentuhan. Di alam liar, vanili kemungkinan diserbuki oleh berbagai lebah. Dalam budidaya, vanili harus diserbuki dengan tangan. Rostellum diangkat dengan alat tipis agar kepala sari dapat ditekan dengan lembut ke kepala putik. Teknik ini dikembangkan pada tahun 1841 oleh seorang budak berusia 12 tahun bernama Edmond Albius. Meskipun ia merevolusi industri vanili dan tekniknya masih digunakan hingga saat ini, ia meninggal dalam kemiskinan.

Tabel 6. Strategi polinasi alami dan polinator beberapa vanili

| Spesies vanili              | Strategi polinasi                | Polinator                                           |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Vanilla chamissonis Klotsc  | Autogamus                        | Tidak ada                                           |
| Vanilla hartii Rolfe        | Polinasi hewan, berhadiah nektar | Euglossa cybelia, E. tridentata                     |
| Vanilla odorata C.Presl     | Polinasi hewan, makanan tipuan   | Euglossa sp.                                        |
| Vanilla palmarum Lindl      | Autogamus                        | Tidak ada                                           |
| Vanilla phaeochanta Rchb    | Polinasi hewan, makanan tipuan   | Eulaema sp.                                         |
| Vanilla planifolia Andrews  | Polinasi hewan, makanan tipuan   | Euglossa viridissima, Euglossa dilemma, Trigona sp  |
| Vanilla pompon Schiede      | Mekanisme ganda                  | Eulaema cingulate, Eulaema mariana, Eulaema nigrita |
| Vanilla trigonocarpa Hoehne | Polinasi hewan, makanan tipuan   | Euglossa asarophara, Eulaema mariana                |

Sumber: Watteyn et al (2025)

Penyerbukan oleh kelompok lebah vanili (tribe Euglossini, subfamily Bombinae, Family Apidae) yang hidup di Amerika Tengah tropis, telah dikonfirmasi pada kerabat dekat *Vanilla planifolia*, dan lebah anggrek ini diduga sebagai penyerbuk yang efektif bagi sebagian besar spesies *Vanilla* Neotropis dengan cara yang mencakup penipuan makanan, pemberian nektar, atau pemberian aroma. Mengingat minimnya bukti penyerbukan alami *V. planifolia* itu sendiri, meskipun telah dipublikasikan beberapa jurnal, penyerbuk dan mekanisme sebenarnya masih diperdebatkan. Namun, penelitian sepakat bahwa meskipun terdapat lebah, pembuahan alami relatif jarang terjadi sehingga tidak dapat diandalkan untuk produksi komersial (Karremans, 2024; Dressler, 1982)

3.3.6 Sejarah Teknologi Penyerbukan

Upaya pengembangan polinasi manual bunga vanili juga didorong oleh kemajuan teknologi polinasi pada tanaman anggrek secara umum, misalnya Ahli botani Jerman J.K. Wachter menerbitkan hasil penelitiannya tentang penyerbukan tangan pada *Platanthera bifolia* (L.) Rich, pada sekitar tahun 1798. Pengamatan penting mengenai reproduksi anggrek juga disampaikan oleh



Adolphe Brongniart, ia adalah salah satu profesor botani Charles Morren saat belajar di Paris, dan mereka berkorespondensi mengenai pembuahan *Vanilla* (Karremans, 2024).

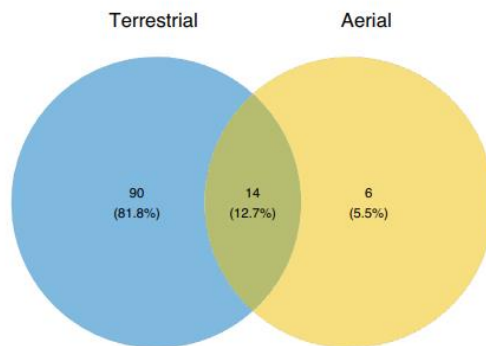
Sejarah perkembangan metode penyerbukan bunga vanili dijelaskan Karremans (2024) sebagai berikut. Charles François Antoine Morren, lahir di Ghent pada tanggal 3 Maret 1807, adalah seorang naturalis Belgia di bidang botani, hortikultura, dan paleontology dan menduduki jabatan profesor botani di Université de Liège. Pada tanggal 16 Februari 1836, Prof. Morren menjadi orang pertama yang tercatat sukses melakukan penyerbukan buatan pada bunga vanili sehingga berhasil berbuah. Temuan dan metode Morren tersebar secara global dan dikembangkan lebih lanjut, misalnya pertama kali sukses diterapkan oleh Joseph Neumann, dari kebun Muséum National d'Histoire naturelle di Paris.

Kabar tentang keberhasilan penyerbukan buatan *Vanilla planifolia* di Eropa pun tak pelak lagi sampai ke koloni tropis Belanda dan Prancis. Johannes Elias Teijsmann, bekerja pada Lands Plantentuin di Buitenzorg (sekarang Bogor), menunjukkan bahwa akhirnya ada kabar tentang cara penyerbukan vanili. Pada 1850 Teijsmann dan Simon Binnendijk (asistennya) sukses menerapkannya dan merupakan orang pertama berhasil membangun perkebunan vanili yang produktif di koloni Belanda di Jawa. Keberhasilan ini mendorong orang lain di wilayah tersebut untuk meniru mereka, yang akhirnya mengakibatkan kelebihan pasokan pasar Vanili. Metode polinasi yang mereka gunakan mengikuti cara Morren.

Di koloni Prancis, metode Moren diterapkan dan dikembangkan menjadi lebih praktis oleh Edmond Albius, pekerja kebun keluarga Bellier-Beaumont, di Reunion. Pada 1843, dalam artikel *Fécondation artificielle des fleurs de vanillier* dipublikasikan metode praktis Edmond dalam penyerbukan Vanili. Penyerbukan bunga vanili berhasil dengan sempurna melalui proses yang sangat sederhana menggunakan ujung tusuk gigi atau peniti. Caranya, lipatan rostellum diluruskan, kemudian kepala sari ditempelkan pada stigma menggunakan tekanan ringan. Metode Edmond ini dipraktekkan secara global sampai saat ini.

### 3.3.7 Simbiosis Mikoriza

Mikoriza ditemukan di akar vanili baik di akar dalam tanah (terrestrial) maupun akar udara (aerial), Namun family mikoriza 94,5% terdapat di akar dalam tanah (Petrolli et al., 2024). Sebagai anggrek yang termasuk dalam subfamili Vanilloideae, vanili mengembangkan mikoriza anggrek yang ditandai dengan keberadaan hifa jamur melingkar (dikenal sebagai peloton) di dalam dinding sel tanaman pada jaringan akar. Simbiosis endomikoriza ini wajib bagi anggrek karena bijinya yang kecil tidak memiliki cadangan nutrisi yang cukup untuk berkecambah dan menopang embrio hingga perkembangan daun pertama dan autotrof. Setelah fotosintesis dimulai, jamur ini bertahan di korteks akar semai dan anggrek dewasa, tempat mereka memasok air dan nutrisi ke inangnya. Selain itu, jamur ini juga dapat melindungi akar anggrek dari patogen di rizosfer. Pada vanili, akar terrestrial lebih sering dikolonisasi oleh jamur mikoriza daripada akar udara dan oleh karena itu, akar terrestrial diyakini berfungsi terutama untuk nutrisi, sedangkan akar udara terutama untuk melekat.



Gambar 15. Akar vanili yang dikolonisasi mikoriza

### 3.4 Pertanyaan Latihan

- (1) Jelaskan sifat umum genus vanilla
- (2) Jelaskan morfologi bunga vanili
- (3) Jelaskan fase perkembangan tandan bunga vanili;
- (4) Jelaskan perkembangan teknologi polinasi vanili.

# 4

## SYARAT TUMBUH

### 4.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang syarat tumbuh vanili untuk mendukung perkembangan dan produksi vanili di Indonesia. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami syarat iklim yang dikehendaki vanili;
- (2) Memahami syarat karakteristik tanah yang dikehendaki vanili;
- (3) Memahami syarat penyinaran dan pencahayaan yang dikehendaki vanili. Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan syarat iklim yang dikehendaki vanili; (2) mahasiswa mampu menjelaskan syarat karakteristik tanah yang dikehendaki vanili; (3) mahasiswa mampu menjelaskan syarat penyinaran dan pencahayaan yang dikehendaki vanili.

### 4.2 Iklim

Vanili merupakan tanaman tropis yang menghendaki iklim panas dan basah agar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Pusat tanaman vanili berada disekitar khatulistiwa, dari 25°LU sampai 25°LS, terutama di kepulauan. Tanaman vanili tumbuh pada iklim basah, namun tidak menginginkan hujan yang berlebihan karena akan menimbulkan problem penyakit. Tanaman ini dapat tumbuh pada elevasi 0 – 700 m dari permukaan laut, akan tetapi elevasi optimal diduga sekitar 200 – 600 dari permukaan laut. Di

Meksiko tanaman vanili dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian sampai 1000 m dari permukaan laut. Supriadi et al. (2014) melaporkan faktor agroklimat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan komponen hasil vanili. Pada ketinggian 825 m dpl, tanaman vanili varietas Alor menghasilkan pertumbuhan generatif dan komponen hasil vanili lebih baik, namun sebaliknya untuk pertumbuhan vegetatif. Kondisi iklim mikro, terutama intensitas cahaya matahari, suhu udara, dan unsur hara tanah diduga menjadi penyebab perbedaan tersebut.

Curah hujan yang dikehendaki tanaman vanili adalah 2000 – 3000 mm per tahun yang terdistribusi merata sepanjang 8 – 10 bulan basah dengan sekitar 3 bulan yang berguna untuk merangsang pembungaan. Suhu optimum sekitar 21 – 32<sup>0</sup>C dengan rata-rata suhu sekitar 27<sup>0</sup>C. Kelembaban udara yang dikehendaki sekitar 80%.

Tabel 7. Keadaan Iklim di Kecamatan Kaloran, Temanggung

| Bulan     | 1976 |    | 1977 |    | 1978 |    | 1979 |    | 1980 |    | 1981 |    | 1982 |    | 1983 |    | 1984 |    | 1985 |    |
|-----------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|
|           | CH   | HH | CH   | HH | CH   | HH | CH   | HH | CH   | HH | CH   | HH | CH   | HH | CH   | HH | CH   | HH | CH   | HH |
| Januari   | 247  | 11 | 399  | 9  | 308  | 21 | 362  | 9  | 265  | 11 | 193  | 13 | 709  | 24 | 272  | 15 | 356  | 15 | 251  | 14 |
| Februari  | 185  | 7  | 175  | 7  | 211  | 14 | 396  | 14 | 352  | 11 | 159  | 15 | 394  | 23 | 158  | 10 | 356  | 15 | 371  | 17 |
| Maret     | 240  | 13 | 319  | 10 | 144  | 12 | 191  | 9  | 344  | 9  | 291  | 16 | 325  | 15 | 193  | 10 | 264  | 10 | 431  | 21 |
| April     | 255  | 7  | 405  | 7  | 140  | 7  | 261  | 12 | 271  | 15 | 286  | 17 | 342  | 11 | 61   | 7  | 205  | 9  | 213  | 12 |
| Mei       | 71   | 2  | 285  | 7  | 246  | 9  | 337  | 10 | 65   | 5  | 168  | 10 | 5    | 1  | 254  | 16 | 187  | 10 | 55   | 8  |
| Juni      | 45   | 3  | 107  | 7  | 222  | 6  | 34   | 2  | 0    | 0  | 209  | 10 | 0    | 0  | 30   | 2  | 20   | 2  | 78   | 7  |
| Juli      | 60   | 1  | 30   | 1  | 179  | 7  | 7    | 1  | 30   | 2  | 121  | 8  | 0    | 0  | 15   | 2  | 0    | 0  | 61   | 3  |
| Agustus   | 10   | 1  | 0    | 0  | 175  | 5  | 0    | 0  | 55   | 1  | 17   | 3  | 0    | 0  | 0    | 0  | 60   | 4  | 152  | 5  |
| September | 11   | 2  | 44   | 2  | 155  | 4  | 84   | 4  | 37   | 2  | 127  | 7  | 13   | 2  | 0    | 0  | 173  | 7  | 85   | 6  |
| Oktober   | 199  | 11 | 37   | 2  | 175  | 6  | 64   | 6  | 120  | 5  | 209  | 11 | 25   | 2  | 215  | 12 | 175  | 7  | 151  | 11 |
| November  | 254  | 10 | 145  | 9  | 217  | 7  | 264  | 8  | 475  | 17 | 282  | 13 | 140  | 9  | 276  | 13 | 142  | 6  | 143  | 14 |
| Desember  | 91   | 5  | 139  | 14 | 335  | 12 | 315  | 11 | 269  | 28 | 344  | 17 | 118  | 8  | 183  | 6  | 298  | 13 | 242  | 14 |

Sumber : Monografi Kecamatan Kaloran

Pusat pertanaman vanili yang terbaik di Meksiko, di Jalapa, memiliki curah hujan rata-rata 1193 mm per tahun, jumlah hari hujan 174 hari, temperatur rata-rata 18<sup>0</sup>C, dan kelembaban udara rata-rata 80%. Di Madagaskar, pusat utama pertanaman vanili dunia, curah hujan sekitar 1800 mm per tahun dengan kisaran suhu 19 – 32<sup>0</sup>C. Di Tahiti yang terletak pada 17<sup>0</sup>LS, temperatur tidak kurang dari 15<sup>0</sup>C, curah hujan sekitar 3000 mm per tahun dengan hari hujan 178, dan kelembaban udara sekitar 79%.

Di Kecamatan Samigaluh, D.I. Yogyakarta yang berelevasi 624 m dari permukaan laut, bercurah hujan rata-rata 3404 mm per tahun dengan 154 hari hujan. Di Kecamatan Pringsurat, di Temanggung yang merupakan kabupaten sentra produksi vanili di Jawa Tengah, curah hujan rata-rata adalah 2789 mm/tahun dengan 133 hari hujan.

#### **4.3 Tanah**

Tanah yang baik untuk menanam vanili adalah tanah yang landai, dengan jenis tanah agak ringan, berdrainase baik, dan mempunyai lapisan humus atau mulsa yang tebal. Jenis tanah yang disukai adalah tanah lempung berpasir. Bila jenis tanah agak berat dan hujan sering berlebihan, vanili sebaiknya ditanam pada guludan untuk memperbaiki drainase.

Dalam pemilihan lahan untuk menanam vanili, pertimbangan kesuburan tanah memang penting tetapi bukan merupakan syarat utama, khususnya apabila bahan organik dan mulsa dapat disediakan sebagai sumber unsur hara. Tanaman vanili telah dibuktikan dapat sukses tumbuh pada tanah yang memiliki tingkat kesuburan rendah, namun mendapat pemberian mulsa secara teratur, cukup air, dan naungan yang sesuai. Faktor sifat tanah seperti tekstur dan pH tampaknya lebih penting daripada kesuburan tanah. Tanah yang baik adalah yang berasal dari bahan induk batuan kapur dengan pH 6 – 7. Pada tanah seperti ini masalah serangan penyakit busuk batang lebih sedikit dibandingkan apabila pH 5 – 5,5.

#### 4.4 Sinar dan Naungan

Untuk pertumbuhan dan produksi vanili yang baik diperlukan tingkat naungan tertentu. Pertumbuhan dan hasil tanaman sangat tergantung dari jumlah sinar yang diperoleh. Childers *et al.*, (1959) melaporkan penelitian yang menumbuhkan tanaman vanili di bawah naungan atap bambu dengan jumlah sinar yang lewat 1/3 dari sinar penuh, ½ sinar penuh, 2/3 sinar penuh, dan tanpa naungan sebagai control. Hasilnya menunjukkan bahwa tanaman vanili tumbuh dengan baik pada naungan yang melewatkan 1/3 sinar penuh dan ½ sinar penuh dan pertumbuhan di kedua tingkat naungan tersebut tidak berbeda.

Tabel 8. Kesesuaian Lingkungan Tanaman Vanili

| Faktor Lingkungan                      | Tingkat Kesesuaian |                        |                           |                |
|----------------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|----------------|
|                                        | Sangat Sesuai      | Sesuai                 | Kurang Sesuai             | Tidak Sesuai   |
| 1. Elevasi (m dpl)                     | 200 – 400          | 0 – 200<br>400 – 600   | 600 – 1200                | >1200          |
| 2. Kelerengan (%)                      | 3 – 8              | 0-3, 8-15              | 15 – 45                   | >45            |
| 3. Iklim                               |                    |                        |                           |                |
| a. Curah hujan (mm/th)                 | 1500 – 2000        | 1250-1500              | 2000 – 3000<br>850 – 1250 | >3000          |
| b. Hari hujan (hari)                   | 150 – 180          | 100 – 150              | 80 – 100                  | <80            |
| c. Bulan kering (bl/th)                | 3 – 4              | 2 – 3                  | 1 – 2                     | <1             |
| d. Bulan basah (bl/th)                 | 6 – 7              | 4 – 5                  | 8 – 9                     | <3, >9         |
| e. Kelembaban udara                    | 65 – 75            | 50 – 65                | 75 – 80                   | <59, >80       |
| f. Suhu udara ( <sup>0</sup> C)        | 24,5 – 26          | 26 – 27<br>24 – 24,5   | 22,5 – 24                 | >27<br><22,5   |
| g. Suhu udara maks/min                 | 30,1/20,2          | 31,3/21,7<br>22,8/20,2 | 27,6/18,6                 | >31,3<br><18,6 |
| 4. Retensi Hara                        |                    |                        |                           |                |
| a. KTK (me/100g)                       | >17                | 5 – 16                 | <5                        | –              |
| b. pH                                  | 6,5 – 7,1          | 5,5 – 6,5              | 7,1 – 8,5<br>4,5 – 5,5    | >8,5           |
| c. C organik (%)                       | 3,0 – 5,0          | 2,0 – 3,0              | 1,0 – 2,0                 | <1,0           |
| 5. Toksisitas                          |                    |                        |                           |                |
| a. Salinitas (mm hos/cm)               |                    |                        |                           |                |
| b. Kedalaman sulfidik (cm)             |                    | 2 – 4                  | 4 – 6                     | >6             |
| 6. Hara Tersedia                       |                    | 75 – 100               | 50 – 75                   | <50            |
| a. N-total (%)                         | 0,51 – 0,75        | 0,21 – 0,50            | 0,1 – 0,2                 | <0,1           |
| b. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm) | >25                | 16 – 25                | 10 – 15                   | <10            |
| c. K <sub>2</sub> O (me/100g)          | >1,0               | 0,6 – 1,0              | 0,1 – 0,5                 | <0,1           |
| d. CaO (me/100g)                       | 11 – 20            | 6 – 10                 | 2 – 5                     | <2             |
| e. MgO (me/100g)                       | 2,1 – 8,0          | 1,1 – 2,0              | 0,4 – 1,0                 | <0,4           |

Sumber: Wahid dan Zaubin (1995)

Kitai dan Lahjie (2016) melaporkan bahwa intensitas sinar matahari yang masuk dengan nilai kurang dari 100 klx\*jam menjaga daun vanili tetap hijau secara keseluruhan. Diperkirakan bahwa sinar matahari yang kuat di atas 100 klx\*jam mengubah daun menjadi kuning, dan sinar matahari yang lebih kuat lagi di atas 700 klx\*jam mengubahnya menjadi warna merah. Ketika diamati bahwa permukaan tanaman merambat yang disertai daun merah memiliki kerutan yang intens, diperkirakan tanaman tersebut cenderung mati.

Tanaman vanili lebih menyukai tingkat naungan yang sedang daripada naungan yang berat. Dalam memilih pohon penegak vanili disarankan untuk tidak menggunakan pohon yang memiliki perilaku menggugurkan seluruh daunnya pada musim kemarau karena akan membuat tanaman vanili tumbuh merana. Berat dan aroma buah vanili dilaporkan sangat dipengaruhi oleh tingkat naungan yang diberikan. Pada musim bunga dan pematang buah, diperlukan lebih banyak sinar yang masuk.

Sejauh ini penanaman vanili secara komersial menggunakan pohon penegak hidup sebagai tempat menumbuhkan vanili. Sebenarnya naungan untuk tanaman vanili dapat disediakan tanpa pohon penaung yaitu menggunakan atap bambu. Metode menanam vanili di bawah atap bambu ini dapat menjaga tingkat keseragaman naungan, tidak terjadi kompetisi antara tanaman dengan pohon penegak, dan penanganan kultur teknik dapat dilakukan dengan lebih intensif.

Metode budidaya green house, rumah atap, atap bambu semakin dapat dipertimbangkan penggunaannya karena lahan menjadi faktor pembatas, keamanan budidaya, serta harga vanili cukup baik sehingga hasil yang diperoleh cukup ekonomis. Cara ini memerlukan investasi yang besar yaitu untuk membuat atap, penyediaan air, dan tindakan pemeliharaan yang intensif lainnya. Secara lengkap syarat tumbuh tanaman vanili disajikan pada Tabel 8.



#### **4.5 Pertanyaan Latihan**

- (1) Jelaskan syarat iklim bagi tanaman vanili;
- (2) Jelaskan syarat tanah bagi tanaman vanili;
- (3) Jelaskan syarat naungan bagi tanaman vanili;
- (4) Jelaskan kesesuaian lahan vanili di Lampung.

# 5

---

## PERBANYAKAN VANILI

### 5.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang varietas vanili, bahan tanam dan perbanyakan vanili. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami varietas unggul vanili nasional dan lokal;
- (2) Memahami bahan tanam vanili;
- (3) Memahami cara pembibitan vanili.

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan sifat varietas unggul vanili nasional dan lokal; (2) mahasiswa mampu menjelaskan bahan tanam vanili yang dapat dimanfaatkan; (3) mahasiswa mampu menjelaskan cara pembibitan vanili.

### 5.2 Varietas Vanili

Penanaman vanili biasanya memakai stek sebagai bahan tanam baik stek panjang yaitu sepanjang 7 ruas atau lebih maupun stek pendek yaitu sepanjang kurang dari 3 ruas. Stek pendek ini umumnya dibibitkan dahulu sebelum ditanam di lapangan.

Untuk tujuan pemuliaan, tanaman vanili dapat ditumbuhkan dari biji. Penyilangan tanaman yaitu untuk memperoleh hibrida dari 2 varietas yang mempunyai sifat-sifat yang diinginkan memerlukan perbanyakan dengan biji. Dengan berkembangnya teknik perbanyakan tanaman secara mikro dengan kultur jaringan maka

terbuka peluang untuk memperbanyak tanaman vanili secara cepat, seragam, dan tidak tergantung musim.

Kementerian Pertanian sampai saat ini telah melepas 4 varietas unggul vanili yaitu Vania 1 melalui Keputusan Mentan: 1370/Kpts/SR.120/10/2008, varietas Vania 2 melalui Keputusan Mentan No. 1371/Kpts/SR.120/10/2008, varietas Hivania Agribun berdasarkan Keputusan No.115/Kpts/ KB.020/12/2022 dan Sovania Agribun (No.114/ Kpts/KB.020/12/2022) pada akhir 2022. Secara umum Varietas Vania 1 dicirikan dengan tanaman vanili yang mempunyai tangkai bunga yang bercabang, sedangkan Vania 2 mempunyai ciri tangkai bunga yang tidak bercabang. Selain itu daun Vania 1 mempunyai daun yang memanjang dan lebih ramping dari Vania 2. Kedua varietas ini merupakan varietas vanili yang awal dilepas. Secara lebih detail, deskripsi beberapa varietas vanili unggul disampaikan berikut ini.

### **5.2.1 Vania 1**

Asal varietas ini sebelumnya di skala penelitian bernama Ungaran Daun Tipis. Batang berwarna hijau, bentuk bulat, panjang ruas 15 cm, berdiameter 1,25 cm. Daun berwarna hijau, bentuk memanjang, tepi daun datar, panjang 21,25 cm, lebar 7,25 cm, tebal 1,77 mm, tandan bunga bercabang. Bunga berwarna kuning kehijauan, jumlah tandan bunga 7 per tanaman, jumlah bunga 22 per tandan. Jumlah tandan buah 8,3 per tanaman, jumlah buah 9-12 per tandan, panjang polong segar 20,39 cm, panjang polong kering 20,15 cm, warna buah hijau. Bobot buah segar 1,74-2,25 kg/tanaman, bobot kering buah 0,43-0,58 kg/tanaman. Produksi polong segar 6,53-8,91 ton/ha, produksi polong kering 1,83-2,56 ton/ha, kandungan vanillin 2,808%, rentan terhadap penyakit busuk batang vanili.

### 5.2.2 Vania 2

Asal varietas ini sebelumnya di skala penelitian bernama varietas Gisting. Batang berwarna hijau, bentuk bulat, panjang ruas 12,7 cm, berdiameter 1,17 cm. Daun berwarna hijau, bentuk memanjang, tepi daun datar, ujung meruncing, panjang 19,55 cm, lebar 7,31 cm, tebal 2,23 mm, tandan bunga tidak bercabang. Bunga berwarna kuning kehijauan, jumlah tandan bunga 7 per tanaman, jumlah bunga 20 per tandan. Jumlah tandan buah 8,3 per tanaman, jumlah buah 9-12 per tandan, panjang polong segar 20,16 cm, panjang polong kering 19,25 cm, warna buah hijau. Bobot buah segar 1,35-2,09 kg/tanaman, bobot kering buah 0,33-0,50 kg/tanaman. Produksi polong segar 5,37-8,29 ton/ha, produksi polong kering 1,54-2,19 ton/ha, kandungan vanillin 2,983%, agak toleran terhadap penyakit busuk batang vanili.

### 5.2.3 Sovania Agribun

Deskripsi varietas Sovania Agribun antara lain sebagai berikut. Varietas ini berasal dari induksi iridiasi Varietas Vania 2, bentuk batang bulat, berwarna hijau, panjang ruas 10 cm, diameter 1,1 cm. Daun berwarna hijau terang - hijau, bentuk memanjang (oblongus), ujung meruncing (acuminatus), pangkal tumpul (obtusus), tepi rata (integer), panjang daun 11 cm, lebar 6 cm, tebal 1,9 mm, karangan bunga tidak bercabang. Bunga berwarna hijau kekuningan, jumlah tandan bunga 5 per tanaman, jumlah bunga 12 per tandan. Buah berbentuk memanjang (oblongus) dan membesar dibagian tengah - ujung, tandan berjumlah 8 per tanaman, jumlah buah 8 per tandan, panjang buah segar 19,3 cm, panjang buah kering 18,7 cm, bobot buah segar 1,31-1,74 kg per tanaman, bobot buah kering 0,45-0,6 kg per tanaman, produksi buah segar 4,11-5,48 ton/ha, produksi buah kering 1,41-1,88 ton/ha, kadar vanillin 3,12%, bersifat tahan terhadap penyakit busuk batang vanili.

### 5.2.4 Hivania Agribun

Deskripsi klon Hivania Agribun antara lain sebagai berikut. Varietas ini berasal dari persilangan Varietas V1 dengan Vania 2, bentuk batang bulat, berwarna hijau-hijau tua, panjang ruas 10 cm,

diameter 1,1 cm. Daun berwarna hijau-hijau tua, bentuk memanjang (oblongus), ujung meruncing (acuminatus), pangkal tumpul (obtusus), tepi rata (integer), panjang daun 18 cm, lebar 6 cm, tebal 1,9 mm, karangan bunga tidak bercabang atau bercabang. Bunga berwarna kuning kehijauan, berukuran kecil, jumlah tandan bunga 7 per tanaman, jumlah bunga 14 per tandan. Buah berbentuk memanjang (oblongus), tandan berjumlah 8 per tanaman, jumlah buah 10 per tandan, panjang buah segar 20,6 cm, panjang buah kering 19,9 cm, bobot buah segar 1,35-1,78 kg per tanaman, bobot buah kering 0,49-0,64 kg per tanaman, produksi buah segar 4,26-5,6 ton/ha, produksi buah kering 1,53-2,02 ton/ha, kadar vanillin 2,87, bersifat tahan terhadap penyakit busuk batang vanili.

### 5.2.5 Alor

Varietas Alor merupakan varietas unggul berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 83/Kpts/KB.020/11/2022 tentang Penetapan Kebun Sumber Benih Vanili Varietas Alor di Kabupaten Nagekeo Provinsi Nusa Tenggara Barat. Adapun varietas unggul lokal yang telah ditetapkan antara lain varietas Sumedang (Kepmentan 73/Kpts/ KB.020/9/2018), varietas Morotai (Kepmentan 106/Kpts/KB.020/10/ 2018), Minahasa Tenggara (Kepmentan 136/Kpts/KB.020/11/2018), dan Dairi (Kepmentan 70/Kpts/KB.020/11/2020).

Karakteristik varietas Alor antara lain sebagai berikut. Batang berwarna hijau muda, bentuk bulat, panjang ruas 11-12 cm, daun dewasa berwarna hijau tua, bentuk oblongus, panjang 16-18 cm, lebar 5-6 cm, tandan bunga bercabang, mahkota bunga berwarna putih kekuningan, jumlah bunga per tandan 28-40, umur mulai berbunga 28 bulan, umur bunga matang persilangan 5 jam. Jumlah tandan buah per pohon 8-12, jumlah buah per tandan 11-28, panjang buah segar 23-27 cm, warna buah segar hijau tua, bentuk buah segitiga, berat buah segar 1,9-2,3 kg per 100 buah, berat buah kering 0,38-0,46 kg per 100 buah, diameter buah 1,3-1,5 cm, jumlah cabang tandan 1-4, umur buah matang petik 9 bulan, produktivitas (uur 6 tahun) 2,65-4,81 kg per pohon, kadar vanillin 2,32-2,85%, toleran terhadap penyakit busuk batang vanili.

### 5.2.6 Hibrida Interspecies

*Vanilla planifolia* adalah spesies vanili komersial, memiliki kadar vanillin tinggi, umumnya tetapi tidak tahan terhadap kekeringan dan serangan patogen penyebab penyakit busuk batang, sehingga perlu disilangkan dengan varietas yang tahan (misalnya varietas Hivania) atau dengan spesies yang tahan atau toleran sebagai sumber polen. *Vanilla pompona* adalah spesies yang kurang komersial tetapi memiliki ketahanan terhadap kekeringan yang berkepanjangan. Barreda-Castillo et al. (2023) melaporkan hibridisasi *V. planifolia* x *V. pompona* meningkatkan toleransi terhadap kekeringan. Selain itu *V. planifolia* sebagai induk juga perlu dipilih varietas yang tahan terhadap busuk batang vanili seperti dilaporkan oleh Koyyappurath et al. (2015).

Spesies *Vanilla* dilaporkan memiliki tingkat resistensi tertentu terhadap penyakit seperti *V. pompona*, *V. phaeantha*, *V. barbellata*, *V. aphylla*, dan *V. andamanica*, beberapa di antaranya telah digunakan untuk menciptakan hibrida *V. planifolia* yang resisten terhadap penyakit busuk batang. Oleh karena itu, mengidentifikasi dan membiakkan genotipe yang resisten merupakan strategi yang menjanjikan untuk mengendalikan penyakit busuk akar dan batang pada vanili. Koyyappurath et al. (2015) melaporkan temuan bahwa strategi pemuliaan berdasarkan penyerbukan sendiri *V. planifolia* atau dengan *V. tahitensis* dapat efisien untuk memperoleh keturunan yang memiliki ketahanan terhadap busuk batang vanili dan tetap memiliki profil aromatik buah yang sesuai dengan tipe aslinya. Karakteristik profil aromatik terutama kadar vanilin umumnya hilang pada hibrida interspesifik.

### 5.3 Perbanyakan dengan Biji

Buah vanili mengandung ribuan biji yang sangat kecil yang berwarna coklat tua sampai hitam. Sebagaimana dengan biji anggrek, biji vanili mempunyai embrio yang belum berkembang (*undifferentiated embryo*). Selain itu biji vanili mempunyai integumen yang keras yang tepat melindungi embrio sehingga biji vanili relatif masih sulit untuk berkembang. Dormansi biji vanili dapat mencapai beberapa tahun.

Di bawah kondisi alami biji vanili jarang dapat berkecambah. Sedikit biji akan berkecambah apabila ia jatuh pada kondisi yang memenuhi syarat bagi perkecambahannya seperti kelembaban, temperatur, dan tersedianya banyak bahan organik. Hasil penelitian di Mayaguez, Puerto Rico, menunjukkan bahwa sedikit biji mampu berkecambah dan tumbuh pada medium bahan organik hasil pembusukan kayu pohon panjat. Biji vanili sangat sedikit berkecambah secara alami karena memiliki kulit biji (integumen) yang keras dan arena faktor lain seperti tidak tersedianya makanan cadangan dalam biji untuk menjamin perkembangan dan pertumbuhan kecambah sampai ia mampu menghasilkan makanan sendiri.

Bouriquet (1949) melaporkan kesuksesan pengecambahan biji vanili pada medium agar dengan susunan larutan: 125 g daun, batang, dan akar vanili, 20 g tanah yang diambil dari bawah pohon panjat dan 1 liter air yang semuanya direbus selama 30 menit dan disaring. Kemudian ditambahkan 15 g agar dan 20 g sukrosa untuk setiap liter larutan.

Prosedur penyemaian biji vanili sama seperti penyemaian biji anggrek yang menghendaki kultur aseptik. Medium agar dapat digunakan formula Knudson B atau MS (Murashige and Skoog) tanpa pengayaan zat lain. Untuk dapat berkecambah, benih vanili menghendaki suhu tertentu. *Vanilla planifolia* berkecambah pada suhu 32°C dan keadaan gelap, sedangkan hybrid *V. planifolia* x *P. pompona* berkecambah dengan baik pada suhu 34°C.

Tingkat kematangan buah yaitu buah hijau ujung, kuning ujung, dan buah sudah coklat, tidak berpengaruh terhadap perkecambahan biji. Namun dilaporkan, biji dari buah yang belum matang lebih mudah berkecambah, misalnya biji berumur 2 bulan setelah penyerbukan. Cara lain untuk mempermudah pengecambahan benih vanili adalah dengan merusak kulit biji dan sedikit tonjolan pada embrio yang sedang berkembang.

Ketika berkecambah embrio akan membentuk sperikal dengan diameter 0,75 mm dan diliputi oleh rizoid. Dengan pertumbuhan yang cepat pada daerah apikal embrio, maka terbentuk puncak protokorm kemudian berkembang primordia daun yang pertama

yang diikuti oleh daun-daun berikutnya. Sampai ke tahap ini biasanya sudah mengambil waktu selama 5 bulan. Mengikuti munculnya klorofil, daun-daun kemudian mulai lebar. Planlet asal benih ini dapat diaklimatisasi ketika sudah mencapai panjang 10 cm dengan prosedur aklimatisasi dengan stek mikro.

#### **5.4 Perbanyakan dengan Stek**

Pada umumnya vanili ditanam dengan stek batang. Bahan stek ini harus diambil dari kebun dan pohon induk yang sehat, tumbuh subur, berbuah lebat, dan sebaiknya tengah dalam pertumbuhan vegetatif aktif yaitu diambil pada musim hujan, serta cabang tersebut belum pernah berbuah. Perbanyakan vanili dengan stek mikro juga dapat dilakukan seperti dilaporkan Hapsoro et al. (1995) dengan mengikuti prosedur yang cukup lama untuk aklimatisasi sampai ditanam di lapangan, berupa bibit berdiameter kecil yang membutuhkan waktu lebih lama untuk menjadi tanaman produktif. Daguinet et al. (2026) melaporkan tanaman dari stek mikro perlu sering dipangkas pucuk untuk mendorong pembungaan.

Kebun yang sudah terdapat gejala penyakit terutama penyakit busuk batang vanili (BBV) sebaiknya tidak menjadi kebun induk dan dihindari mengambil bahan stek dari daerah endemik penyakit tersebut. Dilaporkan stek yang diambil dari kebun dengan 4 tingkat kerusakan yaitu sehat, ringan, sedang, dan berat dari daerah endemik BBV telah sakit pada 1 bulan setelah ditanam masing-masing sebanyak 7%, 29%, 23%, dan 32% (Tombe, 1986). Stek yang bergejala penyakit misalnya terdapat bercak hitam di daun dan batang, serta di potongan stek, harus diafkir. Stek hasil lolos seleksi masih perlu direndam dalam larutan fungisida seperti Benlate 50 WP I (1/g) dan Topsin M (2 g/l) selama 20 – 30 menit kemudian dikeringanginkan selama 2 – 3 hari.

Stek cabang yang diambil hendaknya dalam keadaan tumbuh aktif. Biasanya pengambilan stek dilakukan pada musim hujan karena memang penanaman dilakukan pada musim hujan dan pada saat tersebut bahan stek banyak tersedia. Cabang yang agak kisut atau terhambat pertumbuhannya karena musim kemarau menghasilkan stek yang tumbuh lambat dan lemah. Cabang yang



juvenil adalah sumber stek yang dianjurkan, baik dari pohon yang belum berbuah maupun dari pohon yang sudah berbuah tetapi dari cabang yang belum berbuah (Amrullah, 1995). Namun pada dasarnya bahan stek dapat diambil dari bagian manapun dari pohon vanili (Purseglove *et al.*, 1981; Evizal, 1989). Untuk lebih mempercepat pertumbuhan stek, cabang juvenil yang akan distek dapat dipangkas pucuknya sebelum pengambilan (Somantri dan Evizal, 1987b).

Untuk mendorong pengakaran dan pertumbuhan stek, Sugiyanti *et al.* (2026) meneliti aplikasi IBA konsentrasi 0-5000 ppm pada bibit stek dua buku. Hasil penelitian ini menunjukkan konsentrasi IBA 2000 ppm sudah mampu meningkatkan jumlah akar akar primer, jumlah ujung akar, panjang akar terpanjang, bobot segar akar, dan bobot kering akar. Mudyantini *et al.* (2024) meneliti perendaman stek vanili dengan NAA konsentrasi 0-150 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman stek vanili dengan konsentrasi NAA 150 ppm mempercepat kemunculan akar dan meningkatkan panjang akar primer. Ruas ketujuh stek vanili yang direndam dalam larutan hormon NAA 150 ppm merupakan kombinasi terbaik untuk waktu kemunculan akar dan panjang akar, sedangkan ruas kelima tanpa direndam dalam larutan hormon NAA merupakan kombinasi terbaik untuk tinggi tunas dan jumlah daun. Perendaman stek vanili dengan larutan hormon NAA tidak berpengaruh pada peningkatan diameter akar, jumlah akar, dan panjang cabang akar.

#### **5.4.1 Pengangkutan dan Penyimpanan Stek**

Bahan stek kadang harus diambil dari tempat yang jauh dari areal penanaman sehingga perlu dipak untuk diangkut. Perawatan bahan stek untuk pengangkutan agak sulit karena stek vanili lunak dan mudah rusak. Stek yang langsung ditumpuk didalam truk untuk diangkut akan mengalami banyak kerusakan mekanis sehingga stek banyak yang afkir.

Untuk stek panjang misalnya stek 1 m, stek dapat disusun pada karung goni basah dan dibalut lagi dengan gadebog pisang kemudian diikat kuat. Tingkat kerusakan dapat dikurangi dengan cara stek dipotong menjadi stek pendek misalnya stek 3 ruas, kemudian

disusun di dalam kotak kayu berventilasi. Selama dalam pengangkutan stek diusahakan tetap segar dengan cara sering diperciki air.

Selain itu penundaan penanaman stek dapat pula karena lahan penanaman belum siap. Penyimpanan stek dilakukan pada tempat yang sejuk dan ternaungi dan stek dapat bertahan selama 15 hari (Dhalimi dan Husjni, 1985). Penyimpanan stek di dekat sumur, di dalam kotak, di dalam karung goni, atau di dalam gadebog pisang yang tetap dijaga kelembabannya tidak menurunkan pertumbuhannya. Ketahanan stek terhadap penyimpanan bergantung dari tingkat ketuaan bahan. Bahan yang lebih tua akan lebih berlignin dan keras sehingga tidak mudah layu dalam simpanan (Evizal, 1995a). Penyimpanan stek dalam ruang pendingin dengan suhu ruang 5 – 10°C dapat mempertahankan viabilitas stek selama 2 bulan. Penundaan penanaman dapat juga dilakukan dengan menyemai sementara stek di lubang dan diberi naungan. Stek akan segera bertunas dan dapat dipindah apabila kebun sudah siap ditanami.

#### **5.4.2 Pembibitan dengan Stek Pendek**

Awal masa berbuah vanili juga ditentukan oleh ukuran panjang stek yang ditanam. Semakin pendek stek yang ditanam, semakin lambat tanaman berbuah. Jika ditanam stek 12 ruas, pohon sudah berbuah pada umur 2 tahun; stek sepanjang 6 – 8 ruas akan berbuah pada umur 3 tahun; stek sepanjang 4 – 5 ruas akan berbuah pada 3 – 4 tahun; sedangkan jika ditanam bibit dari stek 1 – 2 buku akan berbuah pada umur 5 – 6 tahun. Bibit dari stek mikro hasil kultur jaringan tentu akan berbuah lebih lama lagi.

Pilihan berapa panjang stek yang akan dipakai bergantung dari ketersediaan bahan stek. Apabila bahan stek tersedia cukup maka akan lebih ekonomis menanam stek panjang misalnya stek 7 ruas karena umur nonproduktif akan lebih singkat sehingga keuntungan akan lebih cepat didapat.

Stek pendek memberi keuntungan penghematan bahan tanam. Setelah dipotong-potong menjadi stek 1 atau 2 buku, dibiarkan selama 30 menit untuk mengeringkan luka pemotongan, dan

direndam dalam fungisida, stek perlu disemai lebih dahulu di bak penyemaian. Penanaman langsung dalam polibag menyebabkan tunas tumbuh lebih lambat. Pengakaran stek vanili tidak memerlukan bantuan zat pengatur tumbuh. Medium pengakaran sebaiknya diberi mulsa tebal pada bagian atasnya misalnya potongan pakis atau sabut. Semua bahan medium sudah disterilisasi. Intensitas sinar dalam ruang pengakaran sekitar 30%.

Dalam 3 minggu pengakaran, stek mulai bertunas. Stek dapat dipindah dalam polibag setelah tunas tersebut berdaun 2 – 3 helai. Sebagai medium digunakan campuran tanah dengan bahan organik dengan perbandingan volume 2 : 1 (Evizal, 1995b). Selama pembibitan, tanaman tidak memerlukan tambahan pupuk atau pupuk daun (Pujiharti, 1989). Setelah berumur 3 – 4 bulan bibit sudah memiliki 6 – 7 ruas dan sudah dapat ditanam di lapangan. Penundaan penanaman melebihi umur 5 bulan menyebabkan bibit sudah terlalu panjang sehingga saling melilit dan menyulitkan transplanting.

Pemangkasan pucuk tunas berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman vanili. Panjang tunas dan jumlah daun tanaman yang dipangkas pucuknya pada mulanya terlihat lebih lambat pertumbuhannya, karena diperlukan waktu 1-2 minggu untuk muncul tunas baru. Namun tunas baru (yang muncul setelah pemangkasan) tumbuh lebih cepat daripada tanaman yang tidak dipangkas, yang terlihat dari diameter batang yang lebih besar, daun yang lebih luas, vigor yang bagus, sehingga menghasilkan bobot segar dan bobot kering tunas yang lebih besar (Evizal, 1996). Pada tanaman vanili dewasa, pemangkasan juga akan menghasilkan tunas yang lebih panjang daripada tanaman yang tidak dipangkas (Sulistyani, 1993).

Tabel 9. Pangkas pucuk sebelum pengambilan stek

| Variabel                            | Pucuk tidak dipangkas | Pucuk dipangkas |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Jumlah daun                         | 7,66 a                | 5,18 b          |
| Panjang tunas (cm)                  | 44,02 a               | 36,47 b         |
| Diameter batang (cm)                | 0,51 a                | 0,60 b          |
| Luas daun tengah (cm <sup>2</sup> ) | 19,60 a               | 25,92 b         |
| Bobot segar tunas (g)               | 19,43 a               | 21,18 b         |
| Bobot kering tunas (g)              | 1,12 a                | 1,32 b          |

Keterangan: Secara horizontal, nilai yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% (Sumber: Evizal, 1996).

Panjang stek yang ditanam mempengaruhi kecepatan pertumbuhan stek tersebut. Stek 4 buku lebih cepat pertumbuhannya daripada stek 3 buku; stek 3 buku lebih cepat pertumbuhannya daripada stek 2 buku yang ditunjukkan oleh jumlah daun, panjang tunas, diameter batang, luas daun tengah, bobot segar tunas, dan bobot kering tunas. Pertumbuhan tunas yang cepat ini karena stek yang lebih panjang (dengan diameter yang sama) memiliki cadangan makanan yang lebih banyak daripada stek pendek sehingga akan mendorong pertumbuhan stek yang lebih cepat. Hal ini dapat juga dianalogikan, bahwa stek vanili yang berdiameter lebih besar (dengan panjang stek yang sama) akan menumbuhkan tunas yang lebih cepat. Sebaliknya stek vanili yang pendek, atau yang berdiameter kecil, akan menghasilkan pertumbuhan tunas yang lebih lambat, terutama ditunjukkan oleh diameter tunas yang lebih kecil. Tunas vanili yang berdiameter kecil secara bertahap diameternya akan bertambah besar, bergantung dari dukungan unsur hara, air, dan pemeliharaan tanaman. Lempoy et al. (2023) melaporkan stek vanili yang panjang 12 buku tumbuh lebih cepat pada variabel akar maupun seluruh tanaman.

Pengaruh panjang stek yang ditanam langsung di lapangan akan menentukan awal masa produktif tanaman vanili seperti dilaporkan Dirdjoprano dan Soenoadji (1973), sehingga petani lebih menyukai menanam vanili menggunakan bahan tanam stek panjang agar tanaman tumbuh cepat, berdiameter besar dan lebih

cepat berbuah. Daguenet et al. (2026) melaporkan bahwa diameter tanaman vanili yang besar akan mendorong tanaman cepat berbuah daripada tanaman yang berdiameter batang yang kecil.

Jika menanam stek 5 ruas, tanaman mulai berbunga 2-3 tahun; sedangkan jika menggunakan stek 6-8 ruas tanaman akan berbunga umur 2 tahun, dan jika menggunakan stek panjang 12 ruas maka tanaman akan mulai berbunga 1 tahun setelah tanam sehingga mulai panen pada tahun kedua (Dirdjopranoto dan Soenoeadi, 1973). Selain ditentukan panjang stek yang ditanam, pemangkasan berperan penting dalam budidaya vanili yaitu merangsang pembungaan (Childers et al., 1959), mempercepat pertumbuhan stek apabila pemangkasan pucuk dilakukan sebelum pengambilan bahan stek (Somantri dan Evizal, 1987), mengganti tunas baru atau rejuvenasi agar diperoleh cabang yang kuat (Rismunandar, 1985), merangsang percabangan, dan mempercepat pertumbuhan cabang tersebut.

Tabel 10. Pengaruh panjang stek yang disemai pada pertumbuhan vanili

| Variabel                            | 2 buku  | 3 buku  | 4 buku  |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|
| Jumlah daun                         | 5,17 a  | 7,15 n  | 6,94 b  |
| Panjang tunas (cm)                  | 23,21 a | 39,29 b | 40,24 b |
| Diameter batang (cm)                | 0,49 a  | 0,56 b  | 0,61 c  |
| Luas daun tengah (cm <sup>2</sup> ) | 17,95 a | 23,11 b | 27,24 c |
| Bobot segar tunas (g)               | 12,11 a | 22,09 b | 26,70 c |
| Bobot kering tunas (g)              | 0,52 a  | 1,41 b  | 1,74 c  |

Keterangan: Secara horizontal, nilai tengah yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

## 5.5 Pertanyaan Latihan

- (1) Jelaskan sifat-sifat varietas unggul vanili;
- (2) Jelaskan prospek pembibitan vanili menggunakan biji;
- (3) Jelaskan cara pembibitan vanili;
- (4) Jelaskan pengaruh panjang stek yang ditanam di kebun terhadap produksi.

# 6

---

## POHON PANJAT VANILI

### 6.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang panjatan, pohon panjat, dan pohon naungan vanili. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami panjatan vanili;
- (2) Memahami pohon panjat vanili;
- (3) Memahami pohon naungan vanili.
- (4) Memahami budidaya vanili sistem agroforestri

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan sifat panjatan vanili; (2) mahasiswa mampu menjelaskan sifat pohon panjat vanili; (3) mahasiswa mampu menjelaskan penaungan vanili; (4) mahasiswa mampu menjelaskan budidaya vanili sistem agroforestri.

### 6.2 Panjatan Vanili

Tanaman vanili memerlukan panjatan sebagai tempat memanjat. Tanpa tumbuh memanjat, vanili tidak akan tumbuh baik apalagi berbuah. Di habitat aslinya, vanili tumbuh merambat di pohon panjat. Namun ia dapat pula merambat pada panjatan buatan seperti tiang kayu, kisi-kisi, tiang palang, bahkan kawat. Sejauh mana pengaruh panjatan buatan ini belum diketahui.

Mengingat syarat tumbuh tanaman vanili yang memerlukan naungan maka tanaman vanili lebih praktis ditanam di bawah pohon panjat yang sekaligus sebagai penaung. Manfaat pohon panjat adalah:

- 1) Memberi naungan kepada tanaman vanili
- 2) Menambah kesuburan tanah karena menghasilkan biomas dan pohon dari jenis legum memiliki bintil akar
- 3) Perakarannya yang dalam berfungsi sebagai penjaring unsur hara yang tercuci dan menimba unsur hara yang berada jauh di dalam tanah
- 4) Tahan lama sehingga tidak perlu diganti dan pengadaannya lebih murah.

Di samping mempunyai kelebihan, pohon panjat memiliki kelemahan antara lain: (1) harus sering dipangkas guna mengatur penaungan dan percabangan tempat pelilitan, (2) kemungkinan terjadi kompetisi antara pohon panjat dengan tanaman vanili, dan (3) banyak pohon panjat yang disukai hama dan penyakit. Sebagai contoh, pohon lamtoro (petai cina) yang merupakan pohon panjat yang baik bagi vanili, disukai hama kutu loncat, sehingga daunnya rontok dan lamtoro mati. Akibatnya, tanaman vanili akan terjemur sinar matahari penuh sampai akhirnya mati.

Tanaman vanili dapat saja dirambatkan pada tiang panjat, namun terdapat beberapa kelemahan yaitu:

- 1) Tanaman vanili masih perlu diberi naungan buatan karena ia tidak dapat tumbuh baik pada keadaan sinar penuh
- 2) Tiang akan cepat lapuk karena terjemur panas matahari, terguyur hujan, dan terserang rayap
- 3) Biaya investasi baik untuk tiang dan penaung secara keseluruhan menjadi lebih besar.

Demikian pula penggunaan tralis, kawat, atau tiang palang, diperlukan biaya yang lebih besar, disamping diperlukan pelilitan yang hati-hati agar cabang vanili tidak patah. Keadaan lingkungan yang terkontrol seperti ini memang memungkinkan tanaman vanili untuk berproduksi lebih baik.

### 6.3 Pohon Panjatan

Seperti kebanyakan anggrek, vanili adalah tanaman yang menyukai tempat teduh; ia lebih menyukai naungan 50% hingga 60% dan cahaya tidak langsung yang baik hingga kuat. Metode tradisional untuk budidaya adalah menanam vanili pada semak atau pohon bercabang rendah yang disebut 'penyangga'. Penyangga menopang tanaman merambat dan memberikan naungan yang diinginkan. Namun, agar lebih mudah diakses untuk penyerbukan dan untuk memanen buahnya, tanaman perlu dilatih hingga ketinggian tidak lebih dari 1,2 hingga 1,35 m dengan ketinggian maksimum tidak lebih dari 1,5 m.

Penentuan jenis pohon panjat bergantung kepada ketersediaan bahan tanam dan modal petani, namun pohon jenis legum yang berstruktur pohon rendah dan berdaun kecil merupakan pilihan yang baik. Jenis pohon yang terlalu cepat besar dan tinggi tidak disukai karena batang cepat memenuhi ruang dan cabang perlu dipangkas intensif. Sebaliknya pohon yang pendek lebih memudahkan perawatan baik pemangkasan percabangannya maupun pelilitan cabang vanili. Adapun syarat pohon panjat adalah sebagai berikut:

- 1) Tumbuh cepat walaupun dengan sedikit perawatan
- 2) Tahan terhadap pemangkasan: apabila dipangkas cepat tumbuh kembali
- 3) Memberikan cukup naungan kepada vanili: pohon berdaun kecil lebih ideal agar pencahayaan tidak terlalu berat
- 4) Memiliki percabangan yang rendah untuk tempat pelilitan cabang vanili
- 5) Tidak mudah terserang hama dan penyakit
- 6) Batang tidak terlalu cepat besar karena akan memakan ruang; dalam hal ini dapat dipilih pohon perdu
- 7) Pohon kuat terhadap terpaan angin yang keras
- 8) Lebih diutamakan dari jenis leguminosa.

Pada perkebunan yang intensif digunakan pohon panjat teknis utamanya dari jenis leguminosa. Di Indonesia banyak digunakan pohon lamtoro atau petai cina (*Leucaena glauca*), gamal (*Gliricidia sepium*), dadap duri (*Erythrina indica*), dadap licin (*E. lithosperma*),



dan sengon (*Albizzia spp.*). Pohon jenis ini berbintil akar, tahan pemangkasan, cepat tumbuh, namun merontokkan daun di musim kemarau. Untuk menghindari sifat buruk itu maka perlu pemangkasan.

Jenis pohon panjat yang dipilih tergantung dari kebiasaan. Dua jenis tanaman yang digunakan secara luas di Madagaskar ialah jarak pagar (*Jatropha curcas*) yang dapat diperbanyak dengan stek dan biji dan cemara (*Casuarina equisetifolia*) yang banyak menghasilkan mulsa guguran daun. Di Kepulauan Seychelles digunakan jenis *Ficus spp.* dan *Crescentia cujute*. Tampaknya jenis pohon komersial kehutanan (HTI) dapat dimanfaatkan sebagai penjatan vanili, terutama ketika pohon masih kecil, sehingga masa tidak produktif hutan muda dapat memberi pendapatan. Osewold et al. (2023) melaporkan penggunaan berbagai jenis pohon panjat vanili seperti *Jatropha curcas*, *Clausena excavate*, *Pachira glabra*, *Intsia bijuga*, *Dichaetanthera altissima*, *Gliricidia sepium*, *Morus alba*, *Parinari curatellifolia*, *Sorindeia madagascariensis*, *Coffea canephora* (kopi Robusta) yang juga memberi pendapatan.

Penanaman pohon panjat dilakukan lebih dahulu terutama dengan bibit asal biji agar berperakaran kuat dan dalam. Tanaman asal stek sudah siap ditanami vanili pada musim hujan berikutnya namun perakarannya yang dangkal menyebabkan tanaman mudah tumbang.

#### **6.4 Penaungan Tumpangsari dan Agroforestri**

Pohon panjat, selain tempat tumbuh merambat juga berfungsi sebagai penaung vanili. Selain itu dapat ditanam beberapa tanaman yang lain sebagai sumber pendapatan pada sistem kebun campuran. Untuk memperoleh keuntungan ganda dan keberlanjutan yang lebih tinggi, pohon panjat dapat berupa tanaman penghasil komoditas bernilai ekonomi seperti pisang, apokad, nangka, jambu mete, murbai, belimbing, bahkan kopi, singkong, tebu, papaya, mangga (Mafie, 2020) untuk menjaga ketahanan pangan.

Kerutagi & Rajesh (2012) dan Sujatha & Bath (2010) melaporkan nilai ekonomi tumpangsari vanili di kebun aren memberi hasil menguntungkan, juga tumpangsari di kebun kelapa seperti

dilaporkan oleh Maheswarappa et al (2016). Pada penanaman pohon gaharu dengan jarak tanam 3x6 m maka lahan sela barusan pohon gaharu dapat dimanfaatkan untuk budidaya vanili secara agroforestri, sebagai sumber pendapatan petani sebelum pohon gaharu mulai dipanen resin yang berkelanjutan (Kunio dan Lahjie, 2015). Meskipun penaungan oleh pohon agroforestri terus meningkat, tetapi produksi vanili tidak menurun bahkan dapat semakin meningkat seiring dengan bertambah rimbunnya tanaman vanili sampai berumur 75 tahun dengan produksi berkisar 200-700 kg vanili segar (Martin et al., 2020).

Kebun vanili dapat dibangun dari hutan dengan memanfaatkan pohon kayu sebagai panjatan dan naungan. Agroforestri vanili yang berasal dari hutan berpotensi mempertahankan stok karbon yang relatif tinggi dan struktur seperti hutan di lanskap, sementara agroforestri yang berasal dari lahan bera berkontribusi pada konversi lahan terbuka yang secara historis berhutan menjadi sistem penggunaan lahan permanen yang didominasi pohon, sehingga memulihkan stok karbon (Soazafy et al., 2021).

Di Meksiko, tempat asal tanaman vanili, vanili sebagian besar dibudidayakan di hutan sekunder, di mana pohon muda dan dewasa digunakan sebagai penyangga vanili, dan umumnya terdapat beragam spesies primer dan sekunder. Praktik pengelolaan terutama berupa pemangkasan tajuk untuk mengatur naungan dan kelembapan, memungkinkan perkembangan vanili, serta pengelolaan serasah daun untuk membentuk mulsa di sekitar penyangga vanili. Selain itu terdapat sistem produksi vanili tumpangsari dengan pohon jeruk, mandarin, atau lemon digunakan sebagai penyangga. Praktik pengelolaan di lokasi ini umumnya mencakup pemotongan gulma untuk membuat kompos di sekitar batang pohon untuk menghemat kelembapan dan menyediakan nutrisi bagi tanaman vanili. Sistem vanili agroforestri juga banyak ditemukan yaitu tiang pancang ditanam, dan digunakan sejumlah spesies yang lebih disukai yang tumbuh cepat seperti *Erythrina* sp., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth, *Damburneya salicifolia* (Kunth) Trofimov & Rohwer, dan *Hammelia patens* Jacq. (Velázquez-Rosas et al., 2025). Akan tetapi praktek berkebun vanili secara tradisional di

dalam hutan semakin terdesak dengan terjadinya konversi menjadi padang gembalaan ternak dan jeruk monokultur. Kondisi ini berkontribusi pada hilangnya keanekaragaman hayati regional, kelangkaan air, dan perubahan pola iklim yang menyebabkan kekeringan ekstrem dan kenaikan suhu (Velasco-Murguía et al., 2026).

Di Uganda pekebun pisang didorong untuk melakukan tumpangsari dengan tanaman vanili, sebagai upaya diversifikasi tanaman dan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan peningkatan pendapatan petani (Komarek, 2010). Pengelolaan agroforestri di Kabupaten Ermera, Timor Leste, menggunakan tanaman seperti vanili, kakao, lada, jeruk, nangka, kelapa dan pepaya, tanaman sekunder seperti kunyit dan jahe, serta tanaman pohon seperti jati, gaharu, lamtoro, dan gamal (Soares, 2024).

### **6.5 Pertanyaan Latihan**

- (1) Jelaskan jenis pohon panjatan teknis untuk budidaya vanili;
- (2) Jelaskan contoh pembuatan dan penggunaan panjatan mati;
- (3) Jelaskan tanaman tumpangsari vanili
- (4) Jelaskan dan beri contoh sistem agroforestri vanili
- (5) Jelaskan apakah peningkatan kanopi agroforestri berdampak terhadap hasil vanili?

## PENANAMAN DAN PEMELIHARAAN VANILI

### 7.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang penanaman dan pemeliharaan tanaman vanili. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami cara penyiapan lahan dan panjatan;
- (2) Memahami cara penanaman vanili;
- (3) Memahami cara pelilitan vanili;
- (4) Memahami cara pemeliharaan vanili.

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan cara penyiapan lahan dan panjatan; (2) mahasiswa mampu menjelaskan cara penanaman vanili; (3) mahasiswa mampu menjelaskan pelilitan vanili; (4) mahasiswa mampu menjelaskan cara pemeliharaan vanili.

### 7.2 Penyiapan Lahan

Sesuai dengan kondisi lahan yang ada, lahan disiapkan agar dapat ditanami. Pada lahan hutan, pembukaan lahan dilakukan dimusim kemarau, dimulai dengan pembabatan semak belukar dan penebangan pohon kemudian dilakukan pembakaran secara ekstra hati-hati agar api tetap terkendali. Selanjutnya sebaiknya dilakukan pengolahan terutama untuk lahan alang-alang. Umumnya kebun

petani berasal dari tegalan atau kebun konversi sehingga lahan cepat dapat ditanami pohon panjat sambil tetap bertanam disela-selanya.

Pada lahan yang datar dan mudah tergenang air hujan maka perlu dibuat parit drainase bahkan petani banyak yang mempraktikkan system parit-guludan. Pohon panjat dan tanaman vanili ditanam di guludan. Parit selain berfungsi untuk drainase juga tempat mengumpulkan mulsa sebagai sumber bahan organik bagi tanaman. Perakaran vanili juga akan banyak yang turun ke parit dan memanfaatkan bahan organik tersebut. Pada lahan yang miring perlu dilakukan pembuatan teras.

### **7.3 Penanaman Pohon Panjat**

Jarak tanam pohon panjat diatur sesuai jarak tanam vanili yang diinginkan yaitu berkisar 1,5-2 m antar barisan dan 1 – 1,5 m dalam barisan. Jarak tanam yang digunakan bervariasi seperti 2 x 1, 1,5 x 1,5, 2 x 1,5, atau 1,5 x 1 m. bergantung dengan jarak tanam tersebut maka setiap hektar bibit (stump) pohon panjat sekitar 4500 – 6000.

Arah barisan disarankan Utara – Selatan, tetapi ini tidak mutlak karena masih harus memperhatikan letak lintang setempat. Pada lahan miring, arah barisan sesuai dengan arah kontur atau tegak lurus kemiringan lahan.

Lubang tanam pohon panjat harus cukup dalam agar pohon tidak mudah miring atau tumbang karena angin. Pohon panjat yang tumbang bersamaan dengan pohon vanili yang semakin rimbun dan produktif akan sangat merugikan. Lubang tanam berukuran 30 x 30 x 30 cm digali pada 15 hari sebelum penanaman. Pemberian pupuk dasar bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan pohon panjat.

### **7.4 Pemanfaatan Lahan Kebun Muda**

Masa tenggang sejak penanaman pohon panjat sampai pohon panjat dan tanaman vanili rimbun dapat dimanfaatkan untuk penanaman tanaman sela semusim. Tanaman sela berupa kacang disamping memberi pendapatan bagi petani selama masa vanili nonproduktif juga berfungsi meningkatkan kesuburan tanah.

Pemeliharaan tanaman sela ini sekaligus sambil memelihara tanaman vanili. Semua praktik pemeliharaan tanaman sela seperti pemupukan dan penyemprotan pestisida berimbis positif terhadap tanam pokok. Pendapatan dari tanaman sela semusim ini dapat merupakan sumber biaya pemeliharaan kebun vanili belum produktif.

### **7.5 Penanaman Vanili**

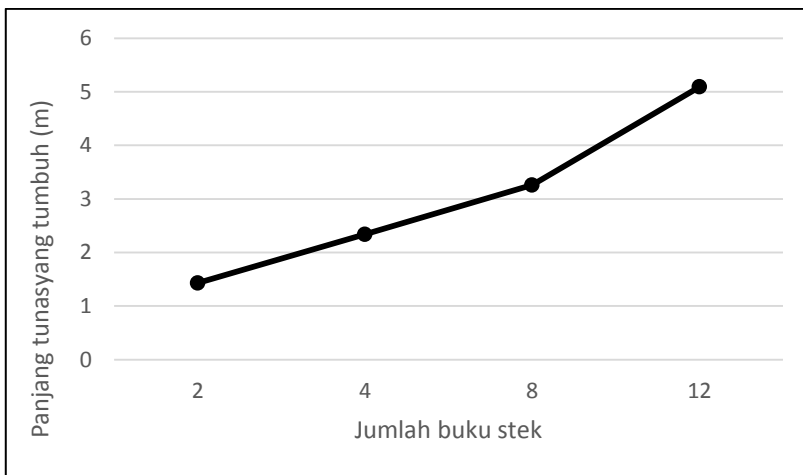
Stek atau bibit vanili ditanam di bawah pohon panjat yang sudah tumbuh cukup rimbun untuk menaungi vanili. Lubang tanam digali didekat pohon panjat dengan ukuran panjang, lebar, dan dalam sekitar 10 – 15 cm. Apabila digunakan stek 7 ruas, ukuran panjang lubang disesuaikan sehingga cukup untuk memuat 2 – 3 ruas stek.

Tanah galian perlu dicampur dengan bahan organik yang sudah matang dengan perbandingan volume sekitar 1 : 1. Pemberian bahan organik yang berlebihan berakibat buruk karena tanah mengandung air yang berlebihan bagi tanaman vanili yang menghendaki air yang cepat mengatus. Ketika menanam stek vanili perlu diperhatikan beberapa hal berikut ini:

- 1) Pastikan arah stek tidak terbalik, yaitu dengan melihat arah pertumbuhan mata tunas
- 2) Biarkan bagian ujung stek bagian bawah dilengkungkan keluar tanah dan 2 – 3 ruas berada di dalam tanah
- 3) Ikatkan stek vanili ke pohon panjat.

Penanaman sebaiknya dilakukan di musim hujan agar tanaman vanili tumbuh subur dan penyulaman dapat ditekan sekecil mungkin. Penyiraman pada hari-hari minggu pertama perlu dilakukan apabila tidak datang hujan. Sekitar sebulan setelah tanam, tunas mulai tumbuh. Selama musim hujan, tunas vanili tumbuh cepat yang dapat yang mencapai 1 – 2 ruas per minggu. Oleh karena itu di awal pertumbuhan ini, tanaman perlu sering diperiksa apakah vanili sudah dapat merambat ke pohon. Jika tunasnya masih jatuh menggantung maka perlu diikatkan kembali ke pohon panjat.

Telah dilaporkan bahwa dalam periode 12 bulan stek dengan dua ruas tumbuh 4,7 kaki; dengan empat ruas, 7,7 kaki; dengan delapan ruas, 10,7 kaki; dan dengan 12 ruas, 16,7 kaki. Meskipun demikian, karena stek yang lebih panjang mulai berbuah jauh lebih cepat daripada stek yang lebih pendek, lebih ekonomis dan menguntungkan, jika bahan tersedia, untuk menanam stek panjang (Correll, 1953). Pertumbuhan stek yang panjang akan lebih cepat daripada stek yang pendek, baik panjang tunas, diameter, jumlah daun, dan bobot tunas (Hailemichael et al., 2012), sehingga tanaman akan lebih cepat mencapai fase dewasa dan pembungaan.



Gambar 16. Pengaruh panjang stek terhadap panjang tunas yang tumbuh dalam 12 bulan  
(Sumber: diolah dari Correll, 1953).

Jika menanam stek 5 ruas, tanaman mulai berbunga 2-3 tahun; sedangkan jika menggunakan stek 6-8 ruas tanaman akan berbunga umur 2 tahun, dan jika menggunakan stek panjang 12 ruas maka tanaman akan mulai berbunga 1 tahun setelah tanam sehingga mulai panen pada tahun kedua (Dirdjopranoto dan Soenoeadi, 1973). Selain ditentukan panjang stek yang ditanam, pemangkasan berperan penting dalam budidaya vanili yaitu merangsang pembungaan (Childers et al., 1959), mempercepat pertumbuhan stek apabila pemangkasan pucuk dilakukan sebelum pengambilan bahan

stek (Somantri dan Evizal, 1987), mengganti tunas baru atau rejuvenasi agar diperoleh cabang yang kuat (Rismunandar, 1985), merangasang percabangan, dan mempercepat pertumbuhan cabang tersebut.

## **7.6 Metode Pelilitan**

Cabang tanaman vanili akan cepat mencapai ketinggian pohon panjat. Percabangan vanili perlu kembali dilengkungkan ke bawah agar tetap berada pada jangkauan tangan, sebab bunga vanili perlu diserbuki dan cabang vanili memerlukan pembengkokan agar dapat berbunga. Cabang-cabang dewasa yang menjuntai ke bawah merupakan cabang potensial untuk berbunga. Terdapat beberapa metode pelilitan cabang vanili yang masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan. Metode pelilitan itu adalah sebagai berikut.

### **7.6.1 Pelilitan Sistem Bolak-Balik**

Cabang vanili yang tumbuh tinggi diturunkan kemudian dililitkan bolak-balik ke atas bawah pada ketinggian yang terjangkau tangan yaitu sekitar 2 m. Secara periodik dilakukan penurunan cabang yang kemudian setelah cabang mulai menjalar di permukaan tanah diikatkan atau dililitkan kembali ke pohon panjat. Cara pelilitan ini memerlukan adanya percabangan pohon panjat di ketinggian 2 m sebagai tempat melilitkan cabang.

Struktur pohon vanili dewasa menjadi rimbun dan padat dengan pohon panjat dipenuhi lilitan cabang vanili. Jika diinginkan agar pohon vanili bercabang lagi atau berbunga maka cabang dewasa yang sudah dilengkungkan kebawah tersebut dipangkas pucuknya. Kombinasi praktik pelilitan cabang dan pemangkasan pucuk merupakan cara memperbanyak cabang dan membungakan tanaman vanili.



### **7.6.2 Pelilitan Sistem Pagar**

Antarpohon dalam barisan pohon panjat dipasang 2 bambu atau kayu pada ketinggian 0,5 dan 2 m. setelah dilakukan pelilitan bolak-balik dipercabangan pohon panjat, pelilitan selanjutnya dilakukan pada kayu yang telah dipasang sehingga cabang vanili lebih banyak dililitkan bolak-balik kearah samping membentuk struktur seperti pagar.

Sistem pelilitan ini memanfaatkan ruang secara baik, cabang vanili tidak terlalu padat meliliti pohon panjat saja sehingga sinar matahari lebih merata menyinari percabangan vanili. Hal ini sangat bermanfaat untuk menurunkan kelembaban di kerimbunan cabang vanili untuk menghambat perkembangan penyakit disamping itu dengan tersedianya sinar matahari yang cukup diharapkan akan mendorong pembungaan. Namun demikian, system ini memerlukan tambahan biaya untuk membangun palang kayu atau bambu dan mengganti palang itu apabila sudah rapuh.

### **7.6.3 Pelilitan Pohon Ganda**

Sistem ini yang dikenal pula dengan “system air mancur” merupakan pelilitan cabang vanili system bolak-balik yang disertai penanaman kembali 3 – 4 cabang ke dalam tanah. Caranya adalah ketika cabang diturunkan dan mencapai permukaan tanah, cabang tersebut dibenamkan di dalam tanah dan bagian pucuknya diikatkan pada pohon panjat untuk dibiarkan tumbuh. Setelah cabang yang ditanam ini tumbuh dengan baik maka cabang tersebut dipotong dan terpisah dari cabang asalnya sehingga diperoleh individu baru dan satu cabang dewasa yang menjuntai yang siap berbunga yang membentuk struktur seperti air mancur.

Satu pohon panjat dapat terdiri dari 3 – 4 individu yang masing-masing boleh mengikuti pelilitan bolak-balik atau sistem pagar. Dengan demikian apabila salah satu individu mati karena suatu sebab maka masih ada individu lain sebagai ganti.

## **7.7 Pemangkasan Cabang Vanili**

Pemangkasan tanaman vanili dimaksudkan untuk membentuk pertumbuhan vegetatif yang bercabang banyak dan rimbun, mengatur pertumbuhan reproduktif, dan memelihara tanaman. Produktivitas tanaman vanili bergantung dari struktur pohonnya yaitu bagaimana percabangannya, jumlah sulur dewasa yang menjuntai, serta keadaan pertumbuhan cabang produktif itu. Berdasarkan tujuan tersebut dapat dibedakan beberapa jenis pemangkasan vanili seperti berikut ini.

Pemangkasan pucuk merupakan cara praktis penghilangan dominasi apikal yang dilaporkan mempunyai hubungan langsung dengan pertumbuhan tanaman dan potensi hasil. Kontrol yang diakibatkan dominasi apikal ini dapat dijelaskan antara lain karena adanya kompetisi nutrient, translokasi substansi, dan produksi hormon. Pemangkasan batang vanili mengakibatkan tunas baru tumbuh lebih kuat dengan diameter batang yang lebih besar daripada sebelum dipangkas. Pemangkasan yang berulang-ulang biasa dilakukan petani di musim hujan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman vanili. Pemangkasan merupakan teknik yang penting dalam budidaya vanili. Pemangkasan antara lain berfungsi untuk merangsang percabangan, membuang tunas-tunas tua dan lemah untuk digantikan dengan tunas yang kuat, membuang tunas yang terserang penyakit, mendewasakan cabang sebagai stok bahan tanam, dan merangsang pembungaan (Childers et al., 1959).

### **7.7.1 Pemangkasan Bentuk**

Pemangkasan bentuk bertujuan untuk memperoleh struktur percabangan yang baik dan diameter cabang cepat mencapai ukuran dewasa. Pemangkasan ini dilakukan bersamaan dengan pelilitan cabang atau praktik pemeliharaan yang lainnya dengan cara memangkas pucuk. Agar tunas-tunas lateral tumbuh dengan baik maka pemangkasan dilakukan saat tanaman sedang aktif tumbuh vegetatif yaitu pada musim hujan. Dari beberapa cabang yang muncul dipilih cabang-cabang yang kuat.

### **7.7.2 Pemangkasan Produksi**

Pemangkasan produksi bertujuan untuk mendorong pembungaan dan menyempurnakan pertumbuhan buah. Untuk merangsang pembungaan maka pucuk cabang dipangkas di musim kemarau 2 – 3 bulan menjelang musim berbunga. Pemangkasan ini dapat juga dilakukan bersamaan dengan pengambilan stek untuk bibit.

Dengan pemangkasan maka cabang menghentikan pertumbuhan vegetatif, mengakumulasi cadangan makanan di batang dan daun, menyeimbangkan produksi hormon yang pada akhirnya mendorong pertumbuhan mata tunas lateral menjadi malai bunga. Apabila pada cabang yang sama juga muncul tunas maka tunas tersebut perlu dipangkas sehingga bahan makanan diperuntukkan bagi pengisian buah.

### **7.7.3 Pemangkasan Rejuvenasi**

Selesai panen, cabang-cabang yang berbuah akan kisut dan kuning akibat terkuras cadangan makanannya untuk pengisian buah. Cabang yang sudah berbuah seperti ini tidak produktif lagi. Cabang-cabang yang kurus dan tidak produktif perlu dipangkas untuk mendorong tumbuhnya tunas baru yang lebih kuat. Dengan demikian cabang tersebut menjadi juvenil kembali dan siap menjadi dewasa dan berbunga.

### **7.7.4 Pemangkasan Pemeliharaan**

Tindakan pemangkasan yang lainnya bertujuan untuk memelihara pertumbuhan tanaman misalnya memangkas cabang-cabang yang terserang penyakit. Penyakit busuk pangkal batang yang menyerang batang dan daun dapat dikendalikan secara mekanis dengan cara memangkas bagian tanaman yang sakit, dikumpulkan, kemudian dibakar.

Jumlah tandan bunga per cabang rumbai sebaiknya dibatasi 1 – 2 tandan agar tanaman tidak terkuras energinya dan pengisian buah menjadi sempurna. Pohon vanili dapat saja suatu musim berbuah sangat lebat namun pada tahun berikutnya produksi akan sangat menurun atau boleh jadi tanaman akan mati.

## 7.8 Pemangkasan Pohon Panjat

Selain pemangkasan tanaman vanili, perlu juga dilakukan pemangkasan pohon panjat secara rutin. Pemangkasan ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

- 1) Membentuk percabangan pohon panjat pada ketinggian sekitar 2 m dari permukaan tanah sebagai tempat pelilitan cabang vanili.
- 2) Mengatur tingkat pemasukan sinar matahari sehingga sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman vanili, pembungaan, maupun pemasakan buah.
- 3) Mengurangi kelembaban dibawah pohon panjat sehingga tidak mendorong perkembangan penyakit.
- 4) Memelihara pertumbuhan cabang-cabang agar tidak terlalu besar sehingga menyulitkan tindakan pemangkasan berikutnya.

Pemangkasan pohon panjat paling tidak dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu pemangkasan bentuk dan pemangkasan pemeliharaan. Kedua praktik pemangkasan ini mungkin saja dilakukan secara bergantian. Pemangkasan bentuk dimaksudkan agar pohon tetap memiliki percabangan di ketinggian 2 m. Pemangkasan ini dimulai ketika pohon masih kecil dengan cara memangkas pada ketinggian 2 m dari permukaan tanah. Pemangkasan ini akan segera mendorong tumbuh banyak percabangan. Diantara percabangan itu dipilih 3 cabang yang pertumbuhannya kuat dan mengarah pada 3 penjuruan yang berbeda. Untuk menjaga tingkat pencahayaan dan agar cabang tidak tumbuh terlalu besar maka percabangan itu dipangkas 1 – 2 kali setahun terutama pada musim hujan secara bergantian antar cabang.

Pengaturan tingkat keteduhan dibawah pohon panjat perlu didasarkan kepada beberapa sifat jenis dan sifat pertumbuhan pohon panjat. Sebagai contoh, pohon gamal lebih cepat tumbuh rimbun daripada pohon petai cina. Selama musim hujan, pertumbuhan pohon panjat sangat cepat sehingga cepat rimbun, sebaliknya pada musim kemarau pertumbuhan lambat dan kebanyakan jenis pohon panjat menggugurkan daun.

Pengguguran daun secara menyeluruh di musim kemarau sangat membahayakan pertumbuhan vanili sebab pada musim kemarau justru tanaman vanili membutuhkan banyak naungan untuk mengurangi teriknya sinar matahari. Akibat tanaman vanili tumbuh merana, daun menguning, atau bahkan tanaman dapat mengalami kematian. Untuk mencegah pohon panjat menggugurkan seluruh daun di musim kemarau maka cabang pohon harus rajin dipangkas misalnya sebanyak dua kali yaitu pada awal dan akhir musim hujan. Dengan pemangkasan ini, percabangan tetap juvenil sehingga belum memasuki masa berbunga dan tidak menggugurkan daun untuk berbunga akibat rangsangan musim kemarau.

Hasil pemangkasan berupa daun dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak atau sebagai bahan untuk pembuatan kompos. Pada masa juvenil pertumbuhan cabang sangat cepat; fotosintesis daun-daun juga sangat efisien. Sehubungan dengan itu, apabila pohon panjat sering dipangkas maka produksi biomassa daun semakin tinggi.

## **7.9 Pengendalian Gulma**

Pengendalian gulma di kebun vanili tidak dilakukan secara intensif. Penyiangan tidak dilakukan secara bersih melainkan cukup dilakukan pembabatan dan pencabutan. Pengendalian intensif hanya dilakukan terhadap jenis gulma berbahaya seperti alang-alang, sembung rambat, dan putri malu yang berduri sehingga menyulitkan pengelolaan kebun.

Kendatipun pada umumnya gulma di kebun vanili tidak disiangi, bukan berarti gulma tidak mengganggu tanaman vanili. Gulma berkompetisi dengan tanaman pokok terutama air dan unsur hara. Selain itu ada jenis-jenis gulma yang diketahui menghasilkan alelopati. Belum ada laporan berapa besar pengaruh gulma terhadap penurunan produksi vanili. Asnawi (1989) melaporkan bahwa populasi *Setaria palmifolia* yang meningkat akan menekan pertumbuhan vanili.

Penyiangan gulma di kebun vanili tidak dianjurkan karena perakaran vanili bersifat sukulen dan banyak merambat di permukaan tanah. Penyiangan dapat mengganggu tanaman vanili karena:

- 1) Melukai atau memutuskan perakaran;
- 2) Perakaran yang tersingkap mudah kering atau rusak;
- 3) Iklim mikro di sekitar perakaran menjadi tidak menguntungkan bagi pertumbuhan akar.

Adanya gulma dipertanaman vanili menjadi sumber bahan organik dan mulsa yang disukai oleh perakaran vanili. Jika kebun vanili yang pada mulanya ditutupi gulma atau kacang penutup tanah kemudian disiang bersih maka dapat berakibat fatal bagi tanaman vanili. Pembukaan sebagian gulma atau kacang penutup tanah di musim kemarau dimanfaatkan petani untuk membuat sedikit cekaman terhadap tanaman vanili sehingga terangsang untuk berbunga.

Pertumbuhan gulma di kebun vanili dewasa sedikit terhambat karena naungan pohon panjat yang rapat. Gulma yang tumbuh dominan adalah jenis yang toleran terhadap naungan.

### **7.10 Kacangan Penutup Tanah**

Penanaman kacang penutup tanah akan lebih banyak memberikan manfaat daripada membiarkan gulma sebagai penutup tanah.

Manfaat tanaman kacang penutup tanah (LCC) antara lain adalah:

- 1) Mengurangi erosi pada lahan yang miring
- 2) Meningkatkan kesuburan tanah karena akarnya berbintil akar
- 3) Sebagai sumber mulsa dan bahan organik
- 4) Menekan pertumbuhan gulma
- 5) Mengurangi kerusakan tanah akibat tetesan air hujan
- 6) Menciptakan iklim mikro yang cocok bagi perakaran vanili
- 7) Sebagai penutup bagi perakaran vanili yang banyak di permukaan tanah

Kacangan penutup tanah perlu segera ditanam setelah penanaman pohon panjat apabila lahan tidak dimanfaatkan mengusahakan tanaman sela. Jenis LCC (*legum cover crops*) yang tumbuh merambat akan cepat menutupi tanah namun kemudian akan mengganggu karena akan merambat di pohon vanili. Untuk itu LCC disekitar vanili, perlu sering dipangkas atau dijaga jangan sampai tumbuh merambat naik pohon

Beberapa jenis tanaman penutup tanah (juga selain LCC) yang dapat digunakan adalah *Calopogonium muconoides*, *Centrosema pubescens*, *Thephrosia voogelii*, *Crotalaria juncea*, *Ageratum mexicanum*, *Salvia obscure* dan *Alternanthera brasiliensis*.

### 7.11 Pengairan

Vanili banyak ditanam di daerah pegunungan dengan topografi bergelombang dan curah hujan yang tinggi. Dengan demikian, kebutuhan air terutama dipenuhi dari air hujan. Pada musim kemarau yang panjang, pemberian air perlu dilakukan untuk menghindarkan tanaman tumbuh merana atau mati kekeringan. Keadaan tanaman yang lemah setelah musim kemarau menyebabkan tanaman mudah terserang penyakit.

Pada lahan yang tersedia pengairan, air disalurkan melalui parit-parit antarbarisan tanaman. Jika tidak, tanaman vanili disiram dari sumber air yang tersedia yang disedot menggunakan mesin pompa. Di musim kemarau, penyiraman minimal dilakukan seminggu sekali. Tanaman vanili mempunyai perakaran yang dekat permukaan tanah sehingga mudah mengalami kekeringan. Akibat kemarau rumput-rumput kering, tanah retak-retak, dan tanaman vanili kisut dan kuning.

Di musim kemarau yang panjang, tanaman terangsang berbunga, akan tetapi bunga mekar tidak sempurna bahkan layu sebelum mekar. Akibatnya banyak bunga yang gagal menjadi buah dan produksi menurun tajam. Alconero et, al (1973) melaporkan pemberian air irigasi pada musim kemarau sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, produksi, dan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Aplikasi irigasi tetes cocok untuk budidaya vanili di pekarangan, dimulai dengan pemasangan instalasi irigasi tetes dapat lebih menjamin kecukupan air bagi tanaman vanili seperti dilaporkan Nadzirah et al. (2023).

### **7.12 Tanaman Sela**

Pada kebun vanili rakyat banyak ditemui tanaman sela atau tanaman vanili sebagai sela diantara tanaman pokok yang lain. Hal ini dalam rangka optimalisasi penggunaan lahan untuk meningkatkan pendapatan dan untuk mengurangi resiko kegagalan usahatani. Di kebun vanili sering ditanami petai (*Parkia speciosa*), pisang, kapolaga, cengkeh, dan kakao.

Tanaman petai di samping menambah naungan juga untuk meningkatkan kesuburan tanah. Tanaman pisang mengakibatkan keadaan di sekitar lebih sejuk karena ternaungi dan tanahnya lembab. Tanaman cengkeh sangat baik apabila ditanamselakan dengan vanili karena daun cengkeh yang gugur mengandung eugenol yang mampu menekan pertumbuhan penyakit busuk batang vanili. Hasil penelitian Tombe (1995) juga menunjukkan bahwa penanaman bawang-bawangan misalnya bawang bakung dan kucai di sela vanili juga dapat berfungsi menekan penyakit tersebut.

### **7.13. Rotasi Kebun Vanili**

Kebun vanili yang rusak karena serangan penyakit sebaiknya tidak disulam lagi vanili selama 5-7 tahun, dirotasikan dengan tanaman lain, dan vanili ditanam di bagian lain dari kebun. Bekas lahan vanili diolah kemudian dirotasikan dengan tanaman lain baik tanaman pangan, sayur, dan tanaman tahunan seperti lada, cabe jawa, kopi, dan pandan. Sistem penanaman yang berbeda, termasuk lahan bera, monokultur, dan rotasi tanaman, secara signifikan



memengaruhi perkembangan komunitas jamur dan bakteri, dengan sistem penanaman dan tanaman yang dirotasi menjadi pendorong utama pembentukan komunitas rizosfer (Hong et al., 2025).

#### **7.14. Pertanyaan Latihan**

- (1) Jelaskan penyiapan lahan dan pohon panjatan vanili;
- (2) Jelaskan cara penanaman vanili;
- (3) Jelaskan cara pelilitan sulur batang vanili;
- (4) Jelaskan cara pengendalian gulma di kebun vanili
- (5) Jelaskan cara pemangkasan batang vanili.

# 8

## PEMUPUKAN VANILI

### 8.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang pemupukan dan budidaya tanaman vanili sistem terkendali. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami gejala defisiensi hara pada vanili;
- (2) Memahami cara aplikasi pupuk buatan;
- (3) Memahami cara aplikasi bahan organik;
- (4) Memahami cara aplikasi pupuk daun;
- (5) Memahami budidaya vanili sistem terkendali.

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan gejala defisiensi hara pada vanili; (2) mahasiswa mampu menjelaskan cara cara aplikasi pupuk buatan pada vanili; (3) mahasiswa mampu menjelaskan cara aplikasi bahan organik; (4) mahasiswa mampu menjelaskan budidaya vanili sistem terkendali.

### 8.2 Defisiensi Unsur Hara

Untuk menduga defisiensi unsur hara maka perlu diketahui gejala serta sifat pertumbuhan vanili yang mengalami defisiensi. Suatu penelitian di rumah kaca tentang pengaruh defisiensi mineral telah dilaporkan oleh Childers *et al.*, (1969).

Defisiensi N dalam larutan nutrisi menyebabkan lebih banyak penurunan bobot segar dan bobot kering tanaman vanili, baik berangkas atas (shoot) maupun akar (root) dibandingkan apabila terjadi defisiensi K dan P (Lihat Tabel 11). Gejala kekurangan N lebih cepat terlihat yaitu sekitar 3 minggu setelah perlakuan dimulai: daun tetap kecil yang berwarna hijau kekuningan, namun tidak ada jaringan yang mati seperti pada kekurangan P dan K.

Tanaman vanili yang mengalami kekurangan P tampak sedikit lebih baik daripada tanaman yang kekurangan N. gejala mulai tampak pada 3 bulan setelah perlakuan. Pertamakali terjadi pengurangan pertumbuhan dan pudarnya warna daun. Warna daun kemudian seperti hijau abu-abu; pada bagian pinggir dan ujung daun Nampak kuning yang selanjutnya mengering (nekrotik). Banyak daun yang akhirnya menjadi coklat tua dan kering namun tetap berada di pohon. Sistem perakaran sangat miskin, baik akar hara maupun akar gantung. Gejala defisiensi P kadang mirip dengan kelayuan karena serangan penyakit busuk batang.

Gejala defisiensi kalium terlihat sejak beberapa minggu setelah gejala defisiensi fosfor. Bobot segar dan kering tanaman rendah namun sedikit lebih baik daripada tanaman yang defisiensi P dan N. Intensitas warna daun lebih hijau dan tidak terjadi gejala terbakar ujung (tip burn) seperti pada kebanyakan tanaman.

Tabel 11. Pengaruh Defisiensi Mineral dan Pemberian Humus Terhadap Pertumbuhan Tanaman Vanili di Rumah Kaca

| Perlakuan       | Bobot kering bagian tanaman (g) |        |       |              | Luas daun (cm <sup>2</sup> ) | Lingkar batang (mm) | Tinggi tunas per pohon (cm) |
|-----------------|---------------------------------|--------|-------|--------------|------------------------------|---------------------|-----------------------------|
|                 | Daun                            | Batang | Tunas | Akar gantung |                              |                     |                             |
| Nutrien lengkap | 29                              | 46     | 85    | 10           | 39,80                        | 8,41                | 362                         |
| Kalsium rendah  | 30                              | 48     | 90    | 12           | 38,92                        | 8,95                | 359                         |
| Minus kalium    | 25                              | 39     | 72    | 8            | 29,34                        | 7,66                | 364                         |
| Minus fosfor    | 9                               | 15     | 28    | 4            | 25,38                        | 6,25                | 180                         |
| Minus nitrogen  | 7                               | 14     | 24    | 3            | 25,75                        | 5,87                | 130                         |
| Mulsa humus     | 50                              | 65     | 126   | 11           | 53,37                        | 9,50                | 398                         |

Sumber : Childer *et al.*, (1959)

Luas daun vanili yang mengalami defisiensi unsur N, P, dan K jauh lebih kecil dibandingkan tanaman yang mendapat nutrient lengkap atau diberi humus. Ruas tanaman yang kekurangan unsur N cukup panjang tetapi kurus. Tanaman yang mengalami kekurangan P dan K membentuk ruas yang pendek dan kurus. Sebaliknya tanaman yang diberi humus mempunyai ruas yang panjang dan berdiameter besar sehingga nampak kekar.

Unsur P merupakan penyusun penting asam nukleat yang berperan dalam pembelahan sel karena asam nukleat merupakan penyusun inti sel. Hambatan yang jelas akibat kekurangan unsur terjadi pada bagian meristematis tanaman seperti pucuk dan ujung akar. Tanaman vanili yang kekurangan P akan tumbuh merana dan tidak berkembang. Perakaran tanaman yang kurang unsur N juga tidak berkembang yaitu bercabang dan berbulu akar sedikit.

Tabel 12. Hasil Analisis Daun Vanili yang Ditanam di Rumah Kaca dengan Perlakuan Perbedaan Nutrisi (%)

| Perlakuan       | Abu   | N    | P    | K    | Ca   | Mg   |
|-----------------|-------|------|------|------|------|------|
| Nutrien lengkap | 14,63 | 1,95 | 0,29 | 3,90 | 2,42 | 1,75 |
| Minus kalium    | 14,15 | 2,28 | 0,34 | 0,79 | 4,07 | 2,52 |
| Minus fosfor    | 13,65 | 1,61 | 0,15 | 3,67 | 1,97 | 1,98 |
| Minur nitrogen  | 17,59 | 0,58 | 0,37 | 4,30 | 3,36 | 2,98 |
| Kalsium rendah  | 15,31 | 1,63 | 0,32 | 3,77 | 1,92 | 2,47 |
| Humus           | 15,34 | 1,84 | 0,28 | 2,86 | 3,65 | 1,74 |

Sumber : Childer *et al.* (1959)

Kandungan abu, fosfor, dan kalium daun tanaman yang mengalami defisiensi unsur K tampak tertinggi (Tabel 12) karena karbohidrat hasil fotosintesis tidak banyak diubah menjadi protein melainkan diubah menjadi bentuk lain karbohidrat.

Hasil penelitian Taco *et al.* (2026) menyimpulkan bahwa ketersediaan nitrogen secara signifikan memengaruhi pembagian N jaringan, indeks klorofil daun (Leaf chlorophyll Index), dan pertumbuhan vegetatif tanaman *V. × tahitensis* muda dalam kondisi wadah terkontrol. Sebagian besar pertumbuhan dan respons fisiologis mengikuti pola kurva, dengan tingkat N menengah

mendorong kinerja vegetatif yang lebih besar daripada pasokan yang kurang atau berlebihan. Jaringan batang menunjukkan peningkatan proporsional terbesar dalam konsentrasi N pada tingkat N tinggi, menunjukkan bahwa batang berfungsi sebagai penyerap N utama di bawah pasokan N yang berlebihan.

Osorio et al. (2014) melaporkan bahwa kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan vanili di bawah produksi rumah kaca adalah 1,95% untuk N, 0,20% untuk P, 3,90% untuk K, 2,42% untuk Ca, dan 1,75% untuk Mg. Lopez-Moralez et al. (2025) melaporkan bahwa kandungan makro dan mikro unsur hara pada daun vanili berbeda pada berbagai tahap perkembangan tanaman, dengan K sebagai salah satu kandungan tertinggi diikuti oleh N, P, Ca, dan Mg. Mempertimbangkan kandungan unsur hara pada daun dan kandungan nutrisi total serta yang tersedia dalam substrat dapat berkontribusi pada perencanaan nutrisi yang memadai dalam budidaya vanili.

### **8.3 Pemberian Pupuk Buatan**

Pemberian pupuk buatan untuk tanaman vanili belum umum dilakukan karena menurut pengalaman mereka justru sering mengakibatkan kematian tanaman. Hal ini mungkin berkaitan dengan cara peletakan pupuk yang tidak tepat. Akar vanili yang banyak merambat dipermukaan tanah sangat menyulitkan peletakan pupuk tanpa merusak perakaran.

Adanya alasan teknis tersebut bukan berarti tanaman vanili tidak membutuhkan pemupukan. Bagaimanapun juga, panen buah vanili mengangkut sejumlah unsur hara. Deinum telah melaporkan bahwa buah vanili mengandung antara lain 1,759% nitrogen, 0,453% asam fosfat, 2513% kalium, 1,449% kapur, 0,735% magnesium, dan 1,231% klorida. Panen 300 kg buah vanili kering per hektar berarti mengangkut 6 kg nitrogen, 8 kg kalium, 2 kg asam fosfat, 5 kg kapur, 2,5 kg magnesium, dan 4 kg klorida.

Beberapa hasil penelitian lapang menunjukkan bahwa pemberian pupuk buatan menunjukkan hasil yang kurang memuaskan; misalnya laporan Alconero (1973) yang menggunakan dosis 448 kg per hektar NPK (25-10-10) serta Soenardi dan

Rakhmadiono (1985) yang menggunakan dosis 100 kg NPK (15-15-15) per pohon. Tampaknya cara penempatan pupuk harus benar-benar dipertimbangkan. Pemberian pupuk dalam parit melingkar berarti akan memotong perakaran; pemberian pupuk secara ditabur juga berisiko pupuk akan bersentuhan langsung dengan akar.

Pemberian pupuk buatan secara terkontrol kepada tanaman vanili di dalam polibag menunjukkan pengaruh yang berarti. Bobot kering tanaman meningkat apabila bibit dipupuk 0,2 g urea, 0,05 g TSP, dan 0,08 g KCl per polibag yang diberikan sejak tanam (Asnawi, 1988).

#### **8.4 Pemberian Bahan Organik**

Sumber nutrisi yang terbaik bagi tanaman vanili adalah bahan organik, baik berupa humus, mulsa, kompos, maupun pupuk kandang. Di kebun vanili terdapat sumber mulsa yang dapat dimanfaatkan seperti mulsa babatan gulma, daun pohon pelindung, maupun sisa panen seperti jerami, sabut kelapa, dan kulit kakao yang dilaporkan cukup baik bagi tanaman vanili.

Sebagai anggota suku anggrek yang semiterestrial, cukup beralasan jika tanaman vanili lebih menyukai bahan organik dibandingkan pupuk buatan. Struktur perakaran vanili lebih banyak berada di permukaan tanah, yang menjalar mencari bahan organik. Apabila vanili ditanam dalam medium mulsa maka perakarannya akan berkembang dengan baik yaitu panjang, bercabang-cabang, dan kaya bulu akar.

Apabila diberi mulsa atau bahan organik, perakaran tanaman vanili yang banyak di permukaan tanah akan terlindungi dari kerusakan mekanis seperti hujan, kekeringan, dan terinjak. Bahan organik selain menjaga kelembaban juga mengandung unsur hara yang lengkap. Telah dilaporkan bahwa perkembangan perakaran vanili pada mulsa daun, 85% lebih besar daripada jika ditanam pada tanah biasa.

Hasil penelitian tanaman vanili di kultur pasir memperlihatkan pertumbuhan tanaman pada humus yang lebih baik daripada tanaman yang disuplai nutrisi lengkap sekalipun: daunnya hijau dan lebar, ruas panjang dan berdiameter besar, perakaran banyak dan

kaya bercabangan, tunas tumbuh cepat. Menurut Iftikhar et al. (2023) humus adalah sumber nutrisi utama bagi tanaman vanili yang dihasilkan dari dekomposisi bahan organik oleh bakteri, mikroorganisme, dan cacing. Humus terdiri dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan, yaitu mulsa. Penggunaan mulsa memiliki berbagai keuntungan. Mulsa menjaga kelembapan tanah tetap terjaga. Mulsa menjaga aerasi tanah dan tidak menghambat pertumbuhan akar. Suhu terjaga dan pertumbuhan gulma terhambat. Mulsa daun yang membusuk adalah yang terbaik untuk pertumbuhan vanili. Mulsa harus diletakkan sedalam 10–20 cm di kedua sisi akar. Mulsa baru ditambahkan 2–3 kali setahun.

Tabel 13. Pengaruh komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan stek

| Komposisi bahan organik | Bobot segar tunas (g) | Bobot kering tunas (g) |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Tanpa bahan organik     | 59,55                 | 3,35                   |
| Kompos gamal 20%        | 177,63                | 6,18                   |
| Kompos gamal 33%        | 113,60                | 5,42                   |
| Kompos gamal 50%        | 151,26                | 7,27                   |
| Kompos gamal 66%        | 143,95                | 7,42                   |
| Kompos gamal 80%        | 93,16                 | 5,19                   |
| Pukan sapi 20%          | 114,08                | 5,75                   |
| Pukan sapi 33%          | 124,32                | 6,31                   |
| Pukan sapi 50%          | 174,34                | 8,79                   |
| Pukan sapi 66%          | 120,97                | 6,25                   |
| Pukan sapi 80%          | 110,09                | 5,70                   |

Sumber: Evizal et al. (1991)

Pemberian kompos daun gamal atau pupuk kandang berpengaruh mendorong pertumbuhan vanili. Pada pertumbuhan vanili di polibag, campuran tanah dan bahan organik tersebut dengan dosis yang terlalu tinggi berpengaruh buruk, terkait dengan media yang menjadi terlalu lembab. Rosman dan Tasma (1989) menyarankan penggunaan komposisi tanah dan pupuk kandang adalah 4:1 atau pupuk kandang 20%.

Tabel 14. Pengaruh Pupuk kandang dan Pupuk Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Vanili

| Dosis<br>(per pohon) | Kecepatan<br>tumbuh<br>(cm/bulan) | Panjang<br>batang (m) | Luas<br>daun<br>(cm <sup>2</sup> ) | Jumlah<br>buah per<br>pohon | Bobot buah<br>(g/pohon) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Tanpa pupuk          | 18,0 ab                           | 6,48 ab               | 67,12 a                            | 10,2 a                      | 143,45 ab               |
| Pupuk kandang        |                                   |                       |                                    |                             |                         |
| 10 l                 | 16,4 a                            | 5,90 a                | 68,42 ab                           | 6,4 a                       | 95,90 a                 |
| 20 l                 | 19,6 ab                           | 7,05 ab               | 69,21 ab                           | 12,6 a                      | 172,90 ab               |
| 30 l                 | 23,4 b                            | 8,71 b                | 79,70 b                            | 26,8 c                      | 360,95 c                |
| 20 l + 100 g NPK     | 20,6 ab                           | 7,43 ab               | 72,71 ab                           | 25,1 bc                     | 317,55 bc               |
| 100 g NPK            | 18,8 ab                           | 6,77 ab               | 67,73 ab                           | 14,9 ab                     | 167,45 ab               |

Keterangan: Pertumbuhan diamati pada umur 3 tahun, produksi diamati pada umur 4 tahun. Agihan NPK 15-15-15.

(Sumber: Soenardi dan Rakhmadiono, 1985)

Pemberian pupuk kandang sangat baik untuk merangsang pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman vanili. Soenardi dan Rakhmadiono (1985) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang 30 l per pohon meningkatkan secara nyata produksi lebih dua kali lipat dibandingkan jika tanpa dipupuk.

Pemberian bahan organik pada medium stek vanili di polibag berpengaruh positif apabila dosis tidak berlebihan. Hasil penelitian Rosman dan Tasma (1988) menunjukkan dosis pupuk kandang cukup 20% dari medium. Evizal *et al.*, (1991) melaporkan dosis pupuk kandang dan kompos daun glirisidia sebaiknya tidak lebih dari 50% agar tidak memperburuk pertumbuhan akar. Berbagai jenis bahan organik dapat digunakan untuk tanaman vanili seperti humus (Childers *et al.*, 1959), mulsa sisa sayur dan siangan gulma (Correll, 1953), pangkasan penutup tanah (Alconero *et al.*, 1973), dan kompos limbah medium jamur merang (Evizal, 1995).

Pupuk kandang atau kompos yang diberikan harus sudah terdekomposisi dengan baik; kalau tidak akan mematikan perakaran vanili dan menjadi sumber patogen penyakit. Untuk menghindari risiko ini, petani suka meletakkan bahan pupuk kandang atau kompos di tanah antar barisan tanaman, walaupun cara ini akan memperkecil efisiensi pemupukan. Adiputra (2022) melaporkan



pertumbuhan tanaman vanili tinggi dalam kisaran pH tanah 6,0 hingga 6,5. Penambahan limbah vegetatif aman untuk pertumbuhan vanili selama tidak mengubah pH tanah di luar kisaran 6,0 hingga 6,5.

Selain bahan organik alami yang tersedia, kebutuhan nutrisi vanili juga dapat dipenuhi dengan mengembangkan sistem pengomposan. Pembuatan Kompos untuk budidaya vanili dijelaskan Hernández-Hernández (2018) sebagai berikut. Kompos dapat dibuat dari beragam bahan organik primer, tetapi yang terbaik adalah menggunakan sumber daya yang melimpah secara lokal. Serbuk gergaji segar mungkin mengandung zat yang beracun bagi tanaman, seperti fenol, resin, terpen, dan tanin. Pupuk kandang segar atau pupuk kandang yang belum terurai dengan baik dapat menyebabkan luka bakar atau pembusukan akar dan akhirnya kematian. Saat menggunakan salah satu bahan ini sebagai pupuk, harus dipastikan bahwa bahan tersebut telah terurai dengan baik terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan pada tanaman. Kompos dikembangkan dengan berbagai cara, tetapi metode sederhana dan praktis untuk pengomposan vanili, yang memberikan hasil yang baik, telah dikembangkan oleh petani. Tanaman vanili ditanam pada penyangga pohon jeruk, dan dipupuk dengan campuran pupuk kandang domba dan serbuk gergaji pinus.

Kompos ini dibuat dengan cara: (1) mencampur 70% serbuk gergaji pinus dengan 30% pupuk kandang domba kering. Pencampuran dilakukan di tanah dengan sekop hingga campuran homogen; (2) menambahkan air hingga mencapai kadar air 45 hingga 65%. Dalam praktiknya, petani menentukan kapan persentase ini tercapai dengan memeriksa sedikit (sejumput) campuran di tangannya. Air tidak boleh menetes ke tangan, tetapi menempel pada campuran, dan kelembapan harus terasa di antara jari-jari; (3) Menutup campuran dengan plastik untuk melindunginya dari hujan. Suhu tinggi umumnya tidak menjadi masalah, tetapi tidak boleh melebihi 65°C, yang dapat menyebabkan kematian mikroorganisme yang bertanggung jawab untuk menguraikan bahan organik. Jika suhu ini terlampaui, penutup plastik dilepas, dan kompos dicampur ulang (diaerasi) dan air juga ditambahkan; (4) Membalik kompos

setiap 15 hari untuk mempercepat dekomposisi dan menjaga aerasi yang baik, terutama selama tahap awal degradasi, karena mikroorganisme (bakteri dan jamur) bergantung pada oksigen untuk hidup; (5) Kompos siap digunakan umumnya dalam 3 bulan, ketika tumpukan kompos mendingin dan memiliki warna dan bau tanah; indikator terbaik adalah ketika herba muda mulai berkecambah dari kompos. Pada tahap ini, kompos harus memiliki kelembapan sekitar 30%. Kompos diaplikasikan 1 hingga 2 kali setiap tahun. Segera setelah diaplikasikan, petani mengairi untuk memfasilitasi penyerapan nutrisi.

Harsha et al. (2025) melaporkan bahwa, modifikasi yang tepat di rizosfer untuk tanaman vanili menggunakan substrat organik yang tersedia secara lokal dan lambat terurai seperti arang, sabut kelapa, dan serpihan kayu pohon mendukung pertumbuhan tanaman vanili dan juga meminimalkan kejadian penyakit penting juga. Da Conceicao et al. (2018) melaporkan Penggunaan 15 ml/liter pupuk organik cair dengan konsentrasi 250 mg/tanaman yang disemprotkan seminggu sekali, umumnya menghasilkan pertumbuhan bibit vanili tertinggi, kecuali untuk parameter jumlah akar, panjang akar, dan berat segar total.

Osorio et al. (2010) melaporkan penelitian plot berukuran 0,8×0,8×0,2 m diisi setiap bulan dengan 10 L substrat yang mengandung serpihan kayu (M) atau serat kelapa (F) dan serasah daun (H) dalam proporsi volumetrik yang berbeda (75:25, 50:50, 25:75%). Dua jenis pemupukan dievaluasi: kimia (pupuk grade 27-11-11 dengan empat dosis: 0, 20, 60, 140 g per tanaman per tahun) dan biofertilisasi (80 cm<sup>3</sup> per tanaman inokulum mikroba yang terdiri dari beberapa mikroorganisme rizosfer yang diisolasi dari tanaman vanili sehat). Hasil menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara komposisi substrat dan pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman. Secara umum, keberadaan serat kelapa menghasilkan kandungan fosfor, kalium, tembaga, magnesium, dan mangan pada daun yang secara signifikan lebih tinggi ( $P \leq 0,05$ ) dibandingkan dengan yang diperoleh ketika serpihan kayu dimasukkan ke dalam substrat.

Osorio et al. (2014) selanjutnya melaporkan hasil penelitian terkait pemberian bahan organik (serbuk kayu, sabut, atau daun) dan pupuk buatan NPK (27:11:11) sebagai berikut. Jenis bahan organik lebih penting daripada perlakuan pemupukan terhadap status nutrisi tanaman vanili. Ketika tanaman vanili tumbuh di substrat berpori, dengan kondisi fisik yang menguntungkan (tetapi miskin nutrisi), pemupukan relevan untuk pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman vanili secara signifikan lebih tinggi ketika dosis pemupukan 20 g/tanaman ditambahkan pada substrat pertumbuhan yang terdiri dari 75% serat kelapa atau serpihan kayu dan 25% serasah daun; dosis yang lebih tinggi tidak meningkatkan pertumbuhan dan nutrisi tanaman. Kandungan N dan Ca daun secara signifikan lebih tinggi ketika serpihan kayu digunakan dalam substrat, sedangkan kandungan P, K, Mg, Mn, dan Cu daun secara signifikan lebih tinggi ketika serat kelapa digunakan. P merupakan salah satu nutrisi yang paling membatasi pertumbuhan vanili dalam kondisi percobaan kami. Namun, kandungan P dalam substrat tampaknya bukan indikator yang baik untuk ketersediaan nutrisi ini; faktor lain seperti porositas, aerasi, dan kandungan hidrik, yang mendukung pertumbuhan akar, tampaknya lebih berpengaruh pada penyerapan P oleh tanaman. Karena efek yang berbeda pada kandungan nutrisi penting daun ketika tanaman vanili tumbuh pada WC atau CF, disarankan untuk menggunakan kedua bahan tersebut dalam substrat organik untuk budidaya vanili.

Diez et al. (2016) melaporkan penelitian pemberian pupuk nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK) kelas 10-20-20 ke substrat dengan dosis tahunan 20, 50, dan 100 g/tanaman ditambah pemberian pupuk daun bulanan. Dua perlakuan lainnya adalah pemupukan daun dan tanpa pemupukan (kontrol). Perlakuan meningkatkan jumlah perbungaan dan kuncup bunga per tanaman, serta jumlah dan berat buah per tanaman, dan mengurangi keguguran bunga dan buah yang belum matang. Efek ini bergantung pada jenis pupuk, jumlah yang diberikan, dan waktu evaluasi. Hasil terbaik diperoleh dengan perlakuan 100 g/tanaman/tahun dengan produksi tahunan 1,5 kg buah per tanaman pada tahun kedua dibandingkan jika tanaman yang tidak diberi pupuk menghasilkan 0,55 kg/tanaman/tahun.

## 8.5 Pemberian Pupuk Daun

Pemupukan lewat daun lebih umum dilakukan pada budidaya vanili. Sebagaimana tanaman anggrek, tanaman vanili diduga responsif terhadap pemberian pupuk daun. Waktu penyemprotan sangat berpengaruh terhadap efektifitas pemupukan. Sebagai tanaman CAM, stomata daun vanili membuka pada malam hari dan menutup pada siang hari. Daun dan batang vanili juga mengandung lapisan lilin sehingga pada siang hari menutupi lentisel.

Hasil penelitian pada tanaman anggrek menunjukkan, pengambilan CO<sub>2</sub> dimulai pada sore hari dan berakhir pada pagi hari sekitar pukul 07.00 (Sin, 1987). Mengingat pola membuka-menutup stomata menentukan pola pengambilan CO<sub>2</sub>, maka pola membuka-menutup stomata daun vanili mendekati pola tersebut. Hasil pengamatan stomata menunjukkan bahwa hampir tidak ditemukan stomata yang membuka di tengah hari. Waktu penyemprotan pupuk daun yang terbaik adalah malam hari, namun secara teknis sulit dilakukan. Yang lebih mungkin adalah penyemprotan di awal pagi hari atau di penghujung sore hari.

Stomata bukan satu-satunya jalan masuk unsur hara lewat penyemprotan. Batang dan akar gantung vanili diduga berperan aktif dalam menyerap unsur hara dan air serta berfotosintesis. Akar udara famili anggrek bersifat khas yaitu memiliki lapisan jaringan spon yang berwarna seperti perak yang disebut velamen. Jaringan ini menutupi seluruh akar udara kecuali ujung akar yang muda. Di bawah velamen terdapat jaringan eksodermis dan korteks yang banyak terdapat kloroplas.

Tabel 15. Pengaruh Pupuk daun dan Zat Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Buah Vanili

| Perlakuan              | Diameter buah (cm) | Panjang buah (cm) | Bobot segar polong (g) |
|------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
| Kontrol                | 1,25               | 17,02             | 13,26                  |
| Atonik, 1000 ppm       | 1,28               | 17,42             | 14,12                  |
| Dharmasri, 125 ppm     | 1,26               | 16,88             | 12,12                  |
| Gandasil B, 2 g/l      | 1,20               | 16,82             | 12,57                  |
| Complezal, 2 g/l       | 1,24               | 16,72             | 12,54                  |
| Atonik + Gandasil B    | 1,32               | 17,57             | 13,38                  |
| Atonik + Complezal     | 1,26               | 16,55             | 13,36                  |
| Dharmasri + Gandasil B | 1,25               | 17,65             | 12,95                  |
| Dharmasri + Complezal  | 1,29               | 17,51             | 13,65                  |

Sumber: Azis (1994)

Tanaman yang disemprot pupuk daun akan tumbuh lebih cepat dan warna daun hijau. Untuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tentu harus dilakukan secara kontinyu. Beberapa hasil penelitian menunjukkan hasil yang belum memuaskan. Misalnya, Azis (1994) menyemprot tanaman yang berumur 6 tahun ketika buahnya berumur 3,5 bulan dengan pupuk daun dan zat tumbuh secara bergantian setiap 2 minggu sebanyak 6 kali dan hasilnya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Manfaat penyemprotan dengan larutan air kelapa setiap minggu selama 3 bulan di awal pembungaan dilaporkan oleh Perez-Orozco et al. (2021). Air kelapa yang diaplikasikan pada tanaman vanili berpengaruh signifikan terhadap panjang, lebar, volume, berat segar, dan akumulasi berat kering buah. Hasil ini diperoleh dengan konsentrasi air kelapa 50%, yang dapat digunakan sebagai pilihan organik untuk nutrisi guna meningkatkan hasil panen vanili. Dari segi pengaruh lingkungan, radiasi fotosintesis aktif memiliki pengaruh langsung terhadap berat, ketebalan, dan panjang buah. Pengaruh air kelapa dan lingkungan harus dipertimbangkan dalam praktik pengelolaan dan nutrisi tanaman vanili.

## 8.6 Budidaya Vanili Sistem Terkendali

Budidaya vanili di lahan kebun menghadapi banyak tantangan lingkungan, seperti serangan patogen terutama penyakit busuk batang, kekurangan air ketika kemarau, dan pencurian buah. Masalah ini dicoba diatasi dengan budidaya vanili secara intensif di rumah kaca atau rumah atap sebagaimana budidaya anggrek, berlokasi umumnya dekat rumah pemilik. Budidaya vanili di rumah kaca atau rumah atas yang tertutup di dekat rumah merupakan salah satu upaya penting untuk mengurangi risiko pencurian buah vanili (Wahyudi et al., 2021)

Rumah naungan adalah bentuk pengelolaan vanili terbaru dan paling intensif di Meksiko yang dilaporkan oleh Hernández-Hernández (2018) sebagai berikut. Ciri utamanya adalah mengganti atau melengkapi naungan alami dengan naungan buatan menggunakan kain naungan (hitam atau merah) dengan kecerahan 50%, yang direntangkan di atas semua pohon penyangga dengan ketinggian sekitar 3 hingga 5 m, di keempat sisi area tanam. Sistem ini disebut sebagai "rumah naungan". Ukurannya biasanya sekitar 25 × 40 m (1.000 m<sup>2</sup>) dan beberapa mencapai 1 ha. Rumah naungan paling umum menggunakan pohon penyangga buatan atau "inert", seperti tiang beton, atau tiang yang terbuat dari kayu atau bambu. Kadang-kadang, pohon penyangga hidup, seperti "pichoco" (*Erythrina* sp.) atau "cocuile" (*Gliricidia sepium*), digunakan sebagai pengganti atau dikombinasikan dengan penyangga buatan. Kepadatan tanam yang tinggi merupakan ciri khas sistem ini, dengan 254 hingga 2.500 penyangga dan 1.524 hingga 2.500 tanaman vanili per 1.000 m<sup>2</sup>. Rumah kaca cocok untuk lahan datar yang telah mengalami penggundulan hutan atau di teras, dan untuk digunakan oleh petani dengan kemampuan ekonomi yang relatif lebih baik. Investasi awal cukup tinggi, biasanya \$10.000 USD per 1.000 m<sup>2</sup>, dengan biaya perawatan tahunan sebesar \$2.000 USD. Karena alasan ini, sebagian besar rumah kaca di Meksiko disubsidi oleh pemerintah.

Hasil panen pertama dari rumah kaca bervariasi, dengan hasil maksimum sejauh ini mencapai 514 kg vanili hijau per 1.000 m<sup>2</sup>, dari 1.524 tanaman vanili. Nilai ini secara teoritis dapat ditingkatkan

hingga 5.140 kg vanili hijau per hektar, serupa dengan hasil panen yang diperoleh dari sistem produksi rumah kaca di negara lain. Para petani sepakat bahwa rumah kaca menyediakan sistem perawatan dan pengawasan tanaman vanili yang lebih baik, yang cenderung tumbuh subur sebagai konsekuensinya. Namun, masih perlu ditentukan apa hasil nyata dan kelayakan ekonomi dari sistem produksi ini. Dalam sistem budidaya vanili apa pun, hasil panen maksimum terjadi pada tahun keempat atau kelima setelah penanaman (panen kedua atau ketiga). Setelah waktu ini, volume produksi dapat lebih rendah atau lebih tinggi, tetapi setelah 9 tahun, hasil panen terus menurun hingga produktivitas hampir berhenti sepenuhnya pada tahun kedua belas.

Ur Rahman et al. (2019) melaporkan keberhasilan budidaya vanili di rumah kaca dengan rincian pada tabel berikut ini.

Tabel 16. Budidaya vanili di rumah kaca

| No  | Karakteristik                       | Ukuran                                                                                                                            |
|-----|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Sistem kontrol pendingin rumah kaca | Fan and pad cooling system                                                                                                        |
| 2.  | Penyinaran                          | Sinar matahari, intensitas cahaya 50 – 60% (tanpa penerangan buatan), sinar matahari tidak langsung paparan minimal 10 jam sehari |
| 3.  | Temperatur udara                    | 16°C (winter, min.) 32°C summer, max.)                                                                                            |
| 4.  | Kelembaban udara (RH)               | 60-70%                                                                                                                            |
| 5.  | Media Tanah+kompos (v/v)            | 4:1                                                                                                                               |
| 6.  | Air irigasi                         | Air tawar (salinitas air 263 $\mu\text{Scm}^{-1}$ )                                                                               |
| 7.  | Irigasi tetes                       | 4 liter/hari                                                                                                                      |
| 8.  | Frekuensi irigasi                   | Siram pot secukupnya saja, jangan sampai terlalu basah (permukaan pot harus kering setidaknya 2-4 inci sebelum disiram).          |
| 9.  | Pupuk buatan                        | Tidak diberikan                                                                                                                   |
| 10. | Pupuk kandang                       | 4 kg/m <sup>2</sup> setiap 3 bulan                                                                                                |
| 11. | Pestisida dan ZPT                   | Tidak diberikan                                                                                                                   |

Sumber: Ur Rahman et al. (2019)

Sebagian besar petani yang mengadopsi budidaya vanili di rumah kaca awalnya mengadopsi budidaya konvensional dan masih dipertahankan sebagai penghasil pendapatan. Dengan belajar dari pengalaman dalam menerapkan budidaya konvensional dan keinginan untuk membudidayakan vanili dekat dengan perumahan untuk meningkatkan pengawasan yang sulit dilakukan dalam budidaya konvensional karena lokasinya relatif jauh dari perumahan, budidaya di rumah kaca dikembangkan di lokasi yang dekat dengan perumahan. Selain itu, populasi tanaman dapat ditingkatkan setidaknya dua kali lipat karena menggunakan tiang panjat kayu sebagai pengganti pohon. Pertumbuhan tanaman vanili di rumah kaca jauh lebih cepat daripada budidaya konvensional, dan kesehatan tanaman lebih baik. Dengan demikian, budidaya di rumah kaca berpotensi meningkatkan produktivitas karena pengawasan yang lebih baik dan populasi tanaman yang lebih banyak. Namun, biaya investasi tambahan diperlukan untuk membangun pelindung matahari. Meskipun demikian, menurut petani, biaya membangun rumah kaca masih relatif terjangkau dan mudah diakses (Wahyudi et al., 2023).

Vahl et al. (2026) melaporkan upaya budidaya vanili dengan sistem hidroponik. Sistem hidroponik menawarkan solusi yang menjanjikan untuk tantangan ini dengan memberikan kontrol yang tepat atas faktor lingkungan dan mengurangi penggunaan sumber daya. Ketika diintegrasikan ke dalam lingkungan terkontrol seperti rumah kaca atau rumah teduh, optimalisasi lebih lanjut dari faktor pertumbuhan seperti cahaya dan suhu dimungkinkan, yang berpotensi meningkatkan pertumbuhan, hasil panen, dan kualitas.



Budidaya vanili di rumah kaca dengan iklim mikro yang dikontrol otomatis, akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi vanili. Galushasti et al. (2025) melaporkan efektivitas sistem pengontrol iklim mikro yang dirancang menggunakan kombinasi sensor suhu, kelembaban, dan cahaya yang terintegrasi dengan platform IoT. Sensor suhu dan kelembaban (misalnya, DHT22) digunakan untuk memantau kondisi lingkungan secara real-time, sedangkan sensor cahaya (misalnya, LDR) digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman.

### **8.7 Pertanyaan Latihan**

- (1) Jelaskan gejala kekurangan hara pada tanaman vanili
- (2) Jelaskan cara pemupukan vanili
- (3) Jelaskan jenis dan dosis bahan organik vanili
- (4) Jelaskan apakah pemberian bahan organik akan memberikan produksi tinggi yang lebih tinggi.
- (5) Jelaskan cara budidaya vanili di rumah kaca.

## PEMBUNGAAN DAN PEMBUAHAN

### 9.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang cara mendorong pembungaan dan penyerbukan vanili. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami cara mendorong pembungaan vanili;
- (2) Memahami cara polinasi buatan;
- (3) Memahami perkembangan buah vanili;
- (4) Memahami buah partenokarpi vanili.

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan cara mendorong pembungaan vanili; (2) mahasiswa mampu menjelaskan cara polinasi buatan vanili; (3) mahasiswa mampu menjelaskan perkembangan buah vanili; (4) mahasiswa mampu menjelaskan buah partenokarpi vanili.

### 9.2 Faktor-Faktor Mendorong Pembungaan

Tanaman vanili yang ditanam dari stek 6 – 8 ruas umumnya mulai berbunga setelah berumur 2 tahun. Awal masa berbunga tanaman vanili memang banyak ditentukan oleh ukuran panjang stek yang ditanam. Semakin pendek stek yang ditanam, semakin lama tanaman mulai berbunga, demikian juga sebaliknya. Apabila ditanam stek 5 ruas, tanaman berbunga pada umur 3 tahun, apabila ditanam stek 2 – 3 buku maka tanaman akan berbunga pada umur 5 tahun.

Sebaliknya jika ditanam stek sepanjang 12 ruas maka tanaman akan berbunga setahun setelah penanaman.

Faktor-faktor yang menentukan inisiasi bunga selanjutnya adalah faktor lingkungan terutama periode kering dan temperatur udara dan faktor teknis budidaya terutama pelilitan cabang dan pemangkasan tanaman vanili.

### **9.2.1 Periode Kering**

Tanaman vanili berbunga setelah tanaman melalui periode kering. Sebagai tanaman musiman, vanili memerlukan musim kering 3 – 4 bulan setiap tahun untuk mendorong pembungaan yang baik. Di daerah pegunungan yang tinggi, dimana terdapat curah hujan yang tinggi, tanaman vanili bertumbuh vegetatif secara baik tetapi berbunga kurang baik. Periode kering berfungsi menghambat pertumbuhan vegetatif dan merangsang pertumbuhan generatif.

### **9.2.2 Temperatur**

Di Indonesia temperatur yang rendah terdapat di daerah pegunungan. Dengan demikian di pegunungan terdapat kombinasi antara temperatur yang rendah dengan curah hujan yang tinggi (kurangnya periode kering) yang berakibat kurangnya pembungaan. Telah diamati pada elevasi melebihi 3000 kaki, temperatur 5 – 10<sup>0</sup>C lebih rendah daripada di ketinggian sama dengan permukaan laut, sehingga pertumbuhan dan pembungaan terhambat.

### **9.2.3 Pelilitan Cabang**

Telah banyak diamati bahwa cara pelilitan cabang vanili berpengaruh terhadap pembungaan. Apabila cabang dibiarkan tumbuh terus merambat keatas maka jarang dihasilkan bunga. Pelilitan dan pelengkungan merupakan penyebab penting cabang dewasa menjadi berbunga. Hal ini diduga akibat adanya akumulasi karbohidrat dan bahan-bahan lainnya yang penting bagi pembungaan.

Dalam praktiknya, cabang vanili dililitkan di cabang pohon panjat pada ketinggian yang terjangkau tangan. Ternyata pelilitan ini disamping mempermudah pelaksanaan penyerbukan juga

merangsang pembungaan. Kaedah yang umum diyakini adalah tanaman vanili yang merambat tinggi ke atas tidak akan berbunga sehingga perlu pelilitan. Akan tetapi Irfene and Delfel (1961) melaporkan bahwa tanaman vanili yang tumbuh ke atas tetap dapat berbuah. Hal ini menunjukkan bahwa pelilitan batang vanili hanya merupakan salah satu faktor pendorong pembungaan, dan banyak faktor stressing lain yang berpengaruh.

#### **9.2.4 Pemangkasan**

Pemangkasan juga merupakan faktor penting untuk membungakan vanili yang dapat dikuasai petani. Petani melakukan pemotongan atau pemijatan pucuk cabang 2 – 3 bulan sebelum musim berbunga yaitu di musim kemarau. Apabila ketika pemetikan pucuk masih datang hujan maka akan tumbuh tunas lateral yang lemah karena keadaan kemarau. Sebaliknya apabila tunas tidak muncul lagi karena kemarau cukup kuat maka pada saatnya kemungkinan akan muncul malai bunga diikuti awal musim hujan datang.

Pemotongan pucuk atau cabang akan menghentikan dominasi pertumbuhan pucuk, mendewasakan cabang, dan mengakumulasi karbohidrat dan bahan makanan lainnya di batang dan daun yang mendorong pembungaan. Daguene et al. (2026) melaporkan pemotongan atau kematian pucuk secara manual maupun alami meningkatkan probabilitas tanaman vanili TBM untuk mulai berbuah.

### **9.3 Stressing Mendorong Pembungaan**

Upaya membuat cekaman (*stressing*) tanaman vanili agar berbunga, Iftikhar et al. (2023) menyarankan pengelolaan tanaman berupa serangkaian cekaman 2 bulan sebelum berbunga sebagai berikut:

- (a) Pemangkasan (*topping*) pucuk untuk memecah dominasi apikal, setidaknya 10–15 cm;
- (b) Penundaan irigasi untuk menciptakan kondisi stres.
- (c) Setelah sekitar 10% bunga mekar, gunakan irigasi yang melimpah.

- (d) Penjarangan naungan pohon panjatan hingga tingkat kecerahan atau kelolosan sinar 75%, tetapi hanya jika kekuatan sinar matahari tidak terlalu tinggi sehingga menyebabkan terbakar (cahaya merupakan faktor yang sangat penting dalam merangsang kuncup bunga;
- (e) Biarkan tunas mencapai ketinggian hingga 1,5 m dan arahkan ke penyangga horizontal untuk meningkatkan pembungaan dan akar udara.

#### 9.4 Penyerbukan Bunga Secara Alami

Pada tanaman anggrek dimana yang berharga adalah keindahan bunganya, penyerbukan penting hanya untuk hibridisasi. Pada tanaman vanili, penyerbukan penting karena yang komersial adalah buahnya. Bunga tanaman suku anggrek sangat sukar menyerbuk sendiri, demikian juga dengan bunga tanaman vanili. Hal ini karena kepala putik bunga vanili tertutup semacam kelopak yang disebut rostellum sehingga menghalangi jatuhnya serbuk sari yang terbawa angin ke kepala putik.

Di dalam labelum bunga vanili terdapat perhiasan berbulu yang berhadapan dengan kolom. Kelengkapan ini diduga untuk menarik kedatangan serangga penyerbuk untuk melewati benang sari dan kepala putik sehingga memungkinkan terjadinya penyerbukan. Sayangnya bunga vanili tidak begitu menarik serangga sehingga penyerbukan bunga secara alami jarang terjadi.

Di Mexico, tempat asal tanaman vanili, bunga dapat diserbuki oleh lebah dari genus *Melapona*. Madu bunga dihasilkan di dasar bibir terompet (labelum) dan bunga vanili berbau cukup harum. Burung tertentu (*humming bird*) ada yang suka mendatangi bunga vanili sehingga dapat merupakan agen penyerbuk. Namun demikian belum ada bukti bahwa lebah dan burung merupakan agen yang efektif dalam penyerbukan vanili. Di Mexico, penyerbukan alami hanya menghasilkan sedikit buah saja sehingga tetap perlu dilakukan penyerbukan buatan. Di Puerto Rico, penyerbukan alami hanya terjadi sekitar 1 persen saja, seperti juga di Florida dilaporkan oleh Femberton et al. (2023).

## 9.5 Penyerbukan Buatan

Karena alasan tersebut diatas, penyerbukan dengan tangan harus dilakukan untuk memperoleh produksi yang menguntungkan. Perkebunan vanili berkembang setelah ditemukan metode penyerbukan bunga vanili. Metode yang paling praktis adalah metode yang ditemukan oleh Edmund Albius dari Reunion pada tahun 1816. Metode lain dapat saja digunakan dengan prinsip bahwa rostelum harus diangkat atau dipotong sehingga tepung sari dapat dilekatkan di kepala putik. Tepung sari dapat diambil dengan sepotong bambu kecil untuk kemudian dioleskan ke kepala putik.

Penyerbukan vanili dengan metode Albius menggunakan alat misalnya bambu kecil sepanjang 10 cm, tusuk gigi, batang korek api, atau batang rumput yang keras yang digunakan untuk mengangkat rostelum. Setelah kepala putik terbuka maka kepala sari yang terletak diatasnya, ditekan ke kepala putik sehingga massa tepung sari akan melekat pada kepala putik yang berlendir. Penyerbukan bunga vanili banyak dilakukan oleh kaum wanita dan anak-anak baik anggota keluarga maupun tenaga upahan karena tangan mereka lebih cekatan dan biaya dapat ditekan.

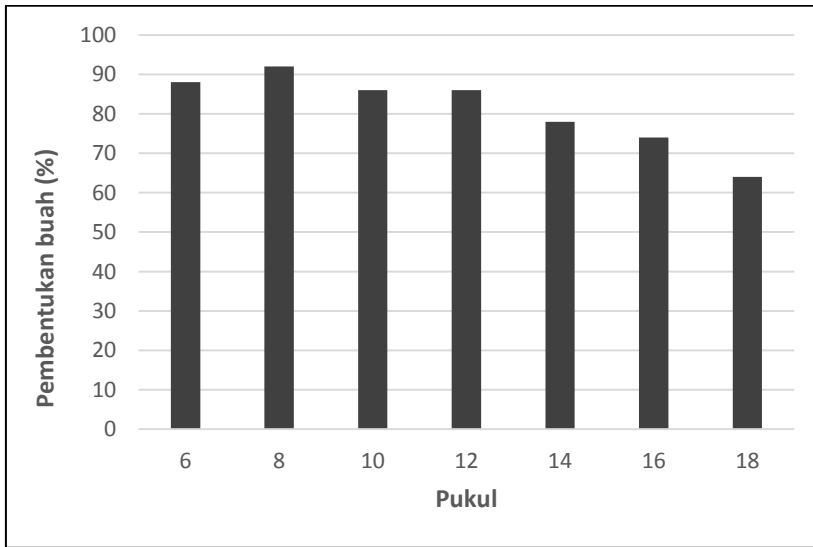
## 9.6 Operasi Penyerbukan

Bunga vanili mekar dimulai dari pangkal tandan menuju kearah ujung. Biasanya hanya terdapat satu bunga yang mekar per tandan pada hari tertentu. Suatu studi yang mengamati kemekaran bunga dengan rata-rata 14 bunga per tandan, menunjukkan bahwa bunga itu mekar selama periode rata-rata 34,5 hari. Dalam periode mekar ini, hanya 13,6 hari yang terdapat bunga mekar dan sisanya 10,9 hari tidak ada bunga yang mekar (Childers *et al.*, 1959).

Karena pemekaran bunga tidak serentak dan jumlah tandan bunga per pohon cukup banyak maka operasi penyerbukan dilakukan setiap hari selama periode waktu yang cukup panjang yaitu sekitar 3 bulan, biasanya di Lampung pada bulan Agustus – Oktober.

Bunga vanili mekar pada dini hari dan bunga ini reseptif terhadap penyerbukan selama 8 jam. Lebih dari itu bunga agak layu sehingga kurang reseptif. Jika tidak diserbuki, keesokan harinya

bunga telah layu dan gugur dalam 2 – 3 hari. Oleh karena itu, penyerbukan dilakukan sejak pagi hari pada pukul 06.00 sampai 12.00 siang. Pembentukan buah yang tertinggi apabila penyerbukan dilakukan pada dini hari yang cerah yang diikuti dengan datangnya hujan. Jika pembuahan berhasil maka perhiasan bunga akan tetap tinggal di ujung tandan sampai buah mencapai umur tua.



Gambar 17. Keberhasilan pembentukan buah berdasar waktu penyerbukan (Sumber: Nissar et al. (2006))

Karena bunga yang tidak gugur berarti berhasil dibuahi maka dapat diambil keputusan kapan penyerbukan per tandan dihentikan karena jumlah buah yang diinginkan per tandan sudah tercapai. Buah yang tumbuh kurang baik dapat diganti dengan menyerbuki bunga berikutnya.

Jumlah buah yang dipelihara adalah 10 – 12 per tandan. Buah yang berkualitas adalah buah yang besar dan tumbuh lurus yang biasanya merupakan hasil penyerbukan bunga yang mengarah ke bawah dan bunga pada bagian ujung tandan. Buah yang melengkung adalah akibat gaya grafitasi atau perkembangan buah terhalangi sesuatu.

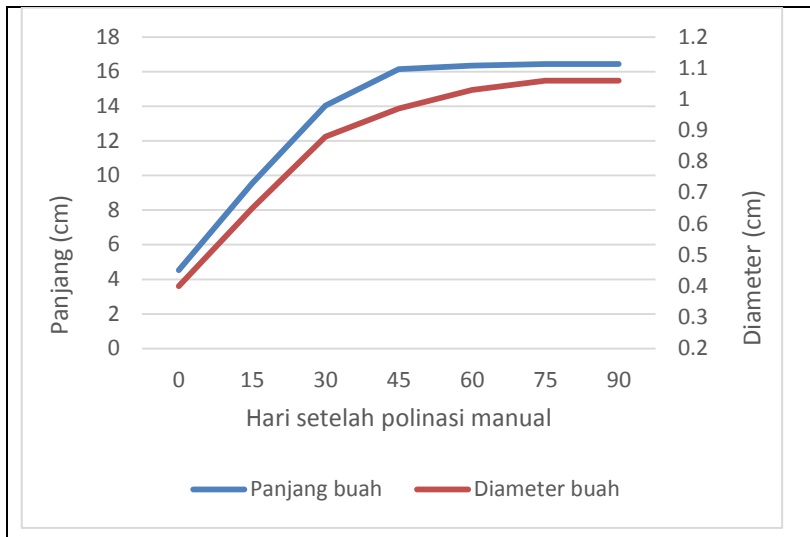
## 9.7 Perkembangan Buah

Penyerbukan berpengaruh dalam mendorong perkembangan bakal buah. Sehari setelah penyerbukan, bakal buah telah membesar walaupun tabung sari berkembang belum melebihi setengah panjang ginostemium. Pada bunga yang baru mekar, bakal buah berukuran panjang 4 cm dan diameter 5 mm. delapan hari setelah penyerbukan, panjang bakal buah telah mencapai 8 – 10 cm. Sebulan sesudah itu panjangnya menjadi 20 cm dan diameternya 1,5 cm.

Suatu studi tentang perkembangan buah vanili menunjukkan panjang dan lebar buah vanili setelah penyerbukan. Seperti terlihat pada Gambar 18 terdapat periode pertumbuhan buah yang cepat, baik pertambahan panjang maupun lebar buah. Setelah itu pertambahan ukuran berlangsung lambat. Periode pertumbuhan yang cepat ini terjadi bersamaan dengan pembentukan ovula rudimenter, pematangan makrogametofit, dan perkembangan embrio. Sedangkan periode pertumbuhan lambat terjadi bersamaan dengan laju makrosporogenesis dan pembuahan yang maksimum. Diduga pembuahan terjadi sekitar 5 minggu setelah penyerbukan dan rampung dalam seminggu.

Fenologi Buah Vanili menunjukkan bahwa buah tumbuhan pesat hingga satu bulan setelah penyerbukan. Selanjutnya, laju pertumbuhan berkurang secara bertahap dan tidak ada peningkatan lebih lanjut pada panjang dan lingkaran yang terlihat 75 hari setelah penyerbukan (Gambar 18). Bhat dan Sudharshan (2002) juga melaporkan periode pertumbuhan pada biji vanili selama 75 hari (Nissar et al., 2006).





Gambar 18. Pertumbuhan buah vanili setelah polinasi manual (Sumber: Nissar et al., 2006)

Fenologi ini mirip dengan laporan Childers et al. (1959) bahwa kurva pertumbuhan panjang buah sama dengan kurva pertumbuhan lebar buah. Setelah mencapai perkembangan yang maksimum dan menjadi masak dibutuhkan waktu 5 – 6 bulan. Pada buah masak, warna menguning, buah akan pecah untuk melepaskan biji. Menurut Pansarin (2021), dinding buah menjadi kehitaman saat buah terbuka, Dinding buah bagian luar, atau eksokarp, berlapis tunggal, sedangkan mesokarp yang berkembang dengan baik memiliki banyak lapisan sel parenkim. Rongga tengah buah memiliki banyak biji dengan lapisan sklerifikasi dan sisa plasenta.

Upaya mendorong perkembangan buah dapat dilakukan dengan penyemprotan zat pengatur tumbuh pada awal perkembangan buah setelah polinasi. Shivakumar et al. (2008) melaporkan bahwa GA3 pada konsentrasi 20 ppm dan kombinasinya dengan NAA dan BAP pada 2 dan 0,20 ppm ditemukan sangat efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan buah vanili.

## 9.8 Buah Partenokarpi

Telah disebutkan diatas, bahwa penyerbukan mampu mendorong perkembangan bakal buah vanili sebelum terjadi pembuahan. Hal ini terjadi karena tepung sari kaya akan auksin, sedangkan auksin dapat merangsang pembentukan buah partenokarpi, pembentukan buah tanpa melalui fertilisasi (pembuahan).

Gregory *et al.*, (1967) mencoba menggunakan auksin yaitu 2,4 D, NAA, Dicamba, Gibrel, dan NAA-IBA sebagai pengganti fungsi penyerbukan buatan dengan tangan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan buah partenokarpi. Alasannya karena biaya operasi penyerbukan buatan cukup besar, yaitu diperkirakan mencapai 40% dari seluruh biaya tenaga kerja. Perlakuan bunga dengan senyawa yang cara kerjanya mirip auksin sebagai pengganti penyerbukan diharapkan akan menghemat jumlah tenaga kerja.

Pada penelitian itu Gregory *et al.* (1967) memberikan zat pengatur tumbuh dengan cara: (1) menyemprotkan dengan sprayer menggunakan nozel yang dapat masuk ke dalam mahkota dan menyemprot stigma, (2) mengoleskan pasta lanolin pada stigma menggunakan lidi, (3) meneteskan stigma dengan larutan zat pengatur tumbuh. Hasilnya menunjukkan bahwa penyemprotan 2,4 D memberikan keberhasilan pembentukan buah partenokarpi mendekati 100% namun ukuran buah lebih kecil daripada buah hasil penyerbukan. Tidak dilaporkan bagaimana kandungan vanillin buah partenokarpi itu, namun kemungkinan juga akan lebih rendah daripada buah hasil penyerbukan karena glukovanilin banyak dikandung pada daging buah disekitar plasenta dan biji.

## 9.9 Pertanyaan Latihan

- (1) Jelaskan cara stressing untuk merangsang pembungaan vanili.
- (2) Jelaskan cara penyerbukan bunga vanili
- (3) Jelaskan fenologi buah vanili
- (4) Jelaskan pentingnya penjarangan buah vanili per tandan
- (5) Jelaskan pentingnya partenokarpi buah vanili

Tabel 17. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pembentukan Buah Partenokarpi

| Perlakuan       | Metode  | Buah Jadi (%) | Panjang (cm) |         | Diameter (cm) |         |
|-----------------|---------|---------------|--------------|---------|---------------|---------|
|                 |         |               | 3 bulan      | 6 bulan | 3 bulan       | 6 bulan |
| Penyerbukan     | tangan  | 78,1          | 19,6         | 19,3    | 12,2          | 13,1    |
| 2,4-D 5 ppm     | semprot | 92,0          | 9,5          | 14,6    | 6,2           | 7,6     |
| 2,4-D 50 ppm    | semprot | 97,1          | 12,8         | 14,2    | 7,4           | 6,4     |
| 2,4-D 0,1%      | lanolin | 95,3          | 13,2         | 14,0    | 6,9           | 5,4     |
| 2,4-D 1,0%      | lanolin | 98,3          | 15,1         | 15,8    | 7,9           | 6,4     |
| NAA 100 ppm     | semprot | 37,0          | 7,0          | 7,8     | 5,8           | 4,1     |
| NAA 1000 ppm    | semprot | 94,7          | 8,7          | 9,4     | 6,3           | 5,7     |
| NAA 0,1%        | lanolin | 19,7          | -            | -       | -             | -       |
| NAA 1,0%        | lanolin | 73,1          | 8,7          | 9,5     | 6,5           | 5,4     |
| IAA-IBA sirup   | tetes   | 87,1          | 11,5         | 11,7    | 7,5           | 6,4     |
| Gibrel 10 ppm   | semprot | 2,6           | -            | -       | -             | -       |
| Gibrel 100 ppm  | semprot | 2,8           | -            | -       | -             | -       |
| Gibrel 0,1%     | lanolin | 0,0           | -            | -       | -             | -       |
| Gibrel 1,0%     | lanolin | 4,0           | -            | -       | -             | -       |
| Dicamba 50 ppm  | semprot | 100,0         | -            | -       | -             | -       |
| Dicamba 500 ppm | semprot | 100,0         | -            | -       | -             | -       |

Sumber : Gregory *et al.*, (1967)

# 10

## PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT

### 10.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang pengendalian hama dan penyakit tanaman vanili. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami jenis hama vanili dan cara pengendaliannya;
- (2) Memahami jenis penyakit vanili dan cara pengendaliannya;
- (3) Memahami penyakit utama vanili dan cara pengendaliannya;
- (4) Memahami penyakit pascapanen vanili dan cara pengendaliannya.

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan jenis hama vanili dan cara pengendaliannya; (2) mahasiswa mampu menjelaskan jenis penyakit vanili dan cara pengendaliannya; (3) penyakit utama vanili dan cara pengendaliannya; (4) mahasiswa mampu menjelaskan penyakit pascapanen vanili dan cara pengendaliannya.

### 10.2 Hama Vanili

Tanaman vanili di Indonesia diganggu berbagai jenis hama, namun sejauh ini belum ada hama yang mengakibatkan kerusakan yang serius. Berbagai jenis ulat seperti *Cretonotos gangis*, kepinding seperti *Mertila* sp., kutu seperti *Parlatoria proteus*, bekicot (*Achatina fulica*) dan ternak dilaporkan sering mengganggu tanaman vanili.

Bekicot dan berbagai jenis ulat merupakan hama polipag yang memakan daun muda dan pucuk vanili. Gulma di kebun vanili yang tidak dibabat merupakan sumber hama tersebut. Kebun yang lembab, banyak tanaman pisang atau tanaman sela lainnya sering merupakan tempat persembunyian bekicot. Daun-daun vanili yang dirusak hama dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan tanaman. Apabila bagian pucuk tunas dimakan ulat atau bekicot maka pertumbuhan cabang tersebut akan terhambat karena pertumbuhan tunas baru memerlukan waktu 3-4 minggu.

Kepinding dan kutu daun menyerang tanaman anggrek-anggrekan dengan mengisap cairan daun, bunga, dan buah yang menyebabkan bagian organ tersebut mengering. Ayam suka mencari serangga dengan cara mengais mulsa dan tanah di sekitar perakaran vanili sehingga menyebabkan perakaran putus, atau tersingkap sehingga akar mengering.

Di Reunion, hama kepinding (*Trioza litseae*) yang menyerang pucuk dan punga vanili dilaporkan dapat menyebabkan kerusakan yang serius. Kepinding hijau (*Nezara smaragdula* Fabr.) mengisap cairan kucup bunga dan tangkainya. Kepinding daun (*Memmia vicina* sign) dilaporkan telah merusak Vanili di Republik Malagasi.

Dua jenis kumbang yaitu *Perissoderes oblongus* Hustache dan *P. ruficollis* Waterh menyerang tanaman vanili di Republik Malagasi dan Kepulauan Comoro. *Cratopus punctum* Fabr suka melubangi bunga vanili. Kumbang kecil yaitu *Hoplia Retusa* Klug dan *Enaria malanichtera* Klug juga menyerang bunga vanili.

Astuti et al. (2021) menyebutkan bahwa Ulat Bulu (*Dasychira* sp.) juga menyerang tanaman vanili. Ulat ini bersifat polipag dan menyerang banyak tanaman lain seperti kopi, kakao, jeruk, dan jambu. Ulat aktif memakan tanaman pada malam hari, dan siang hari bersembunyi di tempat terlindung. Bagian tanaman yang dirusak adalah pucuk, daun, dan batang yang masih muda. Apabila ulat muncul pada waktu musim berbunga, maka bunga juga dirusaknya.

Vanitha et al. (2011) melaporkan hama yang menyerang tanaman vanili di India sebagai berikut. Larva uret instar kedua dan ketiga memakan akar vanili serta batang melingkar yang ditemukan di bawah tanah. Pengisapan yang rakus oleh larva mengakibatkan

kematian bahkan tanaman dewasa yang sudah mapan. Dalam kondisi infestasi parah, sistem akar hilang sepenuhnya dan batang terpotong di tempat pengisapan. Akibatnya, tanaman mulai mengembangkan daun hijau kusam keabu-abuan diikuti dengan menguning, layu, dan mengeringnya daun, dan akhirnya tanaman benar-benar kering dan mati setelah 10 hingga 15 hari pengisapan yang parah.

Kepik vanili (*Halyomorpha* sp. nr. *picus* Fab.) dan ulat daun dan perbungaan (*Archips micaceana* Walker) mampu menyebabkan kerusakan parah pada tanaman merambat. Baik nimfa maupun kutu dewasa menghisap getah dari bagian tanaman muda, yaitu ujung pucuk, daun muda, dan bakal perbungaan. Lubang-lubang kecil seperti tusukan jarum terbentuk akibat penipisan getah, dan pada tahap selanjutnya terlihat nekrosis dan pembusukan. Ujung pucuk dan bakal perbungaan yang terkena membusuk dan rontok dalam waktu 3 hingga 5 hari.

Larva serangga pengurai tunas dan perbungaan sebagian besar ditemukan di dalam tunas yang belum terbuka atau di antara tunas dan daun pertama, dan terkadang di antara batang dan daun kedua. Larva sering membentuk jaring dan memakan bagian dalam dengan mengikis epidermis daun, yang berubah menjadi cokelat dan tampak berkerak. Daun yang rusak kemudian menjadi keriput dan cacat. Pertumbuhan tanaman muda terpengaruh akibat serangan larva yang parah, dan akibatnya, tanaman menjadi kerdil. Pada tahap selanjutnya, larva mengikis lebih dalam ke arah dalam, merusak epidermis batang yang sedang tumbuh. Meskipun tanaman tumbuh lebih lanjut, tanaman patah di tempat serangan larva karena bagian batang yang rusak lebih tipis dibandingkan dengan bagian di atasnya.

Keberadaan ulat berbulu yaitu *Euproctis scintillans* Walker, *E. bigutta* dan *Pericallia ricini* Fabricius serta ulat semilooper *Plusia* sp. hanya ditemukan di beberapa lahan pertanian dengan tingkat populasi yang rendah. *E. scintillans* dan *E. bigutta* tercatat untuk pertama kalinya sebagai hama vanili.

Ulat-ulat ini merusak daun muda dan ujung tunas yang sedang tumbuh baik di persemaian maupun di lahan utama. Tettigonid, *Phaneroptera gracilis* Burmeister juga dilaporkan untuk pertama kalinya pada vanili, yang kerusakannya disebabkan oleh tusukan peletakan telur di bagian bawah batang yang tertutup lumpur. Jaringan yang terinfeksi berubah menjadi cokelat dan ditemukan membusuk. Infestasi ditemukan menyebar dari bagian bawah ke bagian atas batang pada periode selanjutnya, yang mengakibatkan melemahnya tanaman.

Tabel 18. Hama tanaman vanili

| Hama                        | Spesies                                                                          | Famili (ordo)              | Bagian diserang                | Tingkat kerusakan |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Uret                        | <i>Holotrichia serrata</i>                                                       | Melolonthidae (Coleoptera) | Akar dan batang dalam tanah    | Tinggi            |
| Ulat bulu                   | <i>Euproctis bigutta</i> ,<br><i>E. scintillans</i> ,<br><i>Pericallia ricin</i> | Lymantriidae (Lepidoptera) | Pucuk dan daun muda            | Sedang            |
| Ulat jengkal                | <i>Plusia</i> sp.                                                                | Noctuidae (Lepidoptera)    | Pucuk dan daun muda            | Sedang            |
| Ulat jaring pucuk dan bunga | <i>A. micaceana</i>                                                              | Tortricidae (Lepidoptera)  | Pucuk dan inisial tandan bunga | Sedang            |
| Kepik vanili                | <i>Halyomorpha</i> sp.                                                           | Pentatomidae (Hemiptera)   | Pucuk dan inisial tandan bunga | Sedang            |
| Kepik Helopeltis            | <i>Helopeltis</i> sp.                                                            | Miridae (Hemiptera)        | Batang, daun dan buah          | Sedang            |
| Belalang                    | <i>P. gracilis</i>                                                               | Tettigoniidae (Orthoptera) | Pangkal batang, akar udara     | Rendah            |

Sumber: Vanitha et al. (2011)

### 10.3 Busuk Batang Vanili

Penyakit busuk batang vanili merupakan penyakit utama dan kendala utama dalam budidaya vanili di Indonesia, bahkan di negara-negara produsen lainnya seperti dilaporkan oleh Tombe (1986) dan Bhai dan Dhanesh (2008). Penyakit ini menyebabkan kerugian panen yang parah di Jawa, Bali, Sumatera Utara dan

Sulawesi Utara serta Indonesia dan kemunculannya diamati sepanjang tahun. Penyakit ini disebut busuk batang karena terutama menyerang batang yang mengakibatkan batang vanili membusuk. Selain itu, serangan terlihat pula pada daun, akar, dan buah, terutama buah yang hampir masak namun tidak terlalu berbahaya, karena buah masih dapat dipanen.

Bhai dan Dhanesh (2008) melaporkan jamur *Fusarium oxysporum* sebagai patogen yang dominan yang menyerang tanaman vanili, selain itu juga *Colletotrichum vanillae* dan *Phytophthora meadii*. *Fusarium oxysporum* menyebabkan Infeksi pada pangkal batang dan akar menyebabkan busuk pangkal batang dan layu pada tanaman merambat serta pengeringan pembuluh darah pada batang tanaman yang layu. Baik *Fusarium* dan *Colletotrichum* sp. diisolasi dari bagian yang terinfeksi ini. Tanaman yang terinfeksi terlepas dari tanah. Kelembapan berlebih atau naungan, cuaca hujan yang berkepanjangan, drainase yang tidak memadai, dan kepadatan tanaman yang berlebihan semuanya mendukung penyebaran penyakit. Kerusakan besar terjadi di Seychelles pada tahun 1890-an, ketika tanaman merambat ditanam terlalu berdekatan.

Bhai dan Dhanesh (2008) melaporkan bahwa *Rhizoctonia solani* juga diisolasi dari akar udara secara individual atau bersama dengan *Fusarium* sp. Uji patogenisitas secara individual dan bersama dengan *Fusarium* sp. menunjukkan penguningan dan pembusukan batang dan akar, yang mana penyakitnya semakin parah pada inokulasi gabungan. *Rhizoctonia*, sebagai patogen yang agresif, biasanya menyerang jaringan sebelum *Fusarium*.

Pada kebun yang lembab, pembusukan batang berlangsung cepat dan meliputi seluruh bagian batang di antara buku, dan menyebar pada cabang yang dililitkan di dekatnya atau pohon lain yang berdekatan. Sebaliknya pada kebun yang kering, serangan patogen lebih ringan, dan pembusukan pada batang hanya merupakan bercak-bercak memanjang. Gejala pembusukan dapat bermula dari bawah permukaan tanah kemudian meluas sampai beberapa cm pada jaringan di atas tanah.



Bagian batang yang mendapat serangan akan berwarna kuning, berangsur mengerut, dan mengering sehingga seluruh tanaman layu. Perubahan ini disebabkan kerusakan jaringan akibat serangan serangan patogen. Bagian-bagian cabang tertentu dapat masih berwarna hijau karena masih mempunyai akar-akar gantung yang masuk ke dalam tanah dan berfungsi dalam penyerapan air dan unsur hara. Tanaman atau cabang yang sudah putus dan batang utama sulit diharapkan tetap menghasilkan buah yang memuaskan.

Tabel 19. Populasi mikroba tanah berdasarkan tingkat kerusakan kebun

| Tingkat kerusakan kebun vanili | Log populasi per g tanah |                     |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------|
|                                | <i>F. oxysporum</i>      | Mikroorganisme lain |
| Sehat                          | 1.798                    | 5.579               |
| Ringan                         | 3.985                    | 5.447               |
| Sedang                         | 4.476                    | 5.310               |
| Berat                          | 4.452                    | 5.124               |

Sumber: Tombe 1986)

Patogen penyebab penyakit busuk batang vanili adalah jamur *Fusarium oxysporum* yang merupakan jamur tular tanah (*soil born*). Penularan patogen dapat melalui berbagai media seperti bahan tanam stek, tanah, air hujan, dan serangga. Stek yang diambil dari kebun yang sakit kemungkinan besar telah mengandung patogen tersebut dalam populasi yang tinggi. Tanah dari kebun vanili yang sehat belum tentu bebas dari patogen busuk batang vanili, karena populasi masih kecil maka patogen tidak berhasil berkembang. Hal ini dapat terjadi karena terjadi antagonisme dengan mikroorganisme tanah lainnya seperti jamur *Trichoderma* spp., *Aspergillus* sp., *Penicilium* sp., bakteri, dan *actinomicetes*.

Hasil penelitian Hadisutrisno et al. (1976) menunjukkan bahwa *F. oxysporum* berkembang optimal pada kelembaban udara di atas 68% dan temperatur 27-31°C. Tombe (1986) melaporkan bahwa nisbah C/N, pH, dan kadar liat tanah berpengaruh terhadap perkembangan populasi patogen ini.

Tabel 20. Hubungan variabel lingkungan dengan tingkat kerusakan kebun akibat penyakit busuk batang

| Tingkat kerusakan kebun | C/N   | pH tanah | Kadar liat (%) | Kadar debu (%) |
|-------------------------|-------|----------|----------------|----------------|
| Sehat                   | 8,94  | 5,88     | 33,23          | 31,34          |
| Ringan                  | 8,93  | 5,94     | 33,60          | 37,45          |
| Sedang                  | 9,81  | 6,56     | 35,66          | 28,14          |
| Berat                   | 10,49 | 6,17     | 45,22          | 26,67          |

Sumber: Tombe (1986)

Pengendalian penyakit ini harus dilaksanakan secara terpadu antara berbagai metode pengendalian berikut ini:

- (1) Menggunakan stek vanili yang sehat sebagai bahan tanam, tidak terlihat bercak di luar maupun di dalam pembuluh batang. Sebelum tanam, stek yang telah dipilih dicelup dalam larutan fungisida, misalnya mengandung bahan aktif Mankozeb seperti Delsen MX 200;
- (2) Menyemprot tanaman dengan teratur sebagai tindakan pencegahan dan pengendalian dengan fungisida yang efektif;
- (3) Menghindari penanaman kebun yang pernah terserang penyakit busuk batang, kecuali setelah 3-4 tahun kemudian;
- (4) Menghindari kerusakan dan pelukaan yang tidak disengaja ketika pelaksanaan pemeliharaan dan panen.
- (5) Melaksanakan sanitasi kebun dengan memusnahkan tanaman yang terserang berat, memotong, mengumpulkan, dan membakar biomassa tanaman yang terserang;
- (6) Membuat parit drainase di dalam kebun untuk menghindari genangan air.

Athul et al. (2012) melaporkan bahwa hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *Trichoderma harzianum* dengan *Pseudomonas fluorescens* melalui pencampuran tanah ditambah perlakuan perendaman akar dapat memberikan perlindungan tambahan terhadap kehilangan hasil panen akibat penyakit *Fusarium*, serta peningkatan pertumbuhan vegetatif vanili secara signifikan. Mekanisme biokontrol melibatkan produksi asam organik volatil dan non-volatil, siderofor, kitinase, peroksidase, dan asam salisilat. Penerapan agen biokontrol untuk perlindungan tanaman sangat penting karena memiliki beberapa keuntungan seperti kemungkinan

penekanan patogen ganda, biaya rendah, dan peningkatan kesuburan tanah. Dirmawati et al. (2025) melaporkan aplikasi asap cair efektif mengendalikan *Fusarium oxysporum* secara in vitro, namun tidak efektif secara in vivo. Hasil ini memerlukan penelitian lebih lanjut terhadap aplikasi asap cair untuk pengendalian hama dan penyakit serta untuk induksi pembungaan vanili.

#### **10.4 Busuk Sklerotium**

Penyakit ini telah dilaporkan menyerang tanaman vanili di Bali dan Lampung dengan luas serangan mencapai 8-20% dari pertanaman. Patogen penyakit ini menyerang akar dan pangkal batang sehingga tanaman merana dan mati.

Gejala khas penyakit ini ialah adanya pembusukan akar yang dapat meluas ke pangkal batang sejauh sekitar 5 cm dari permukaan tanah. Akar dan pangkal batang yang terserang, berwarna coklat, dan basah. Gejala penyakit ini sering agak sulit dibedakan dengan gejala penyakit busuk batang vanili. Tanaman yang terserang patogen ini tidak segera mati walaupun pangkal batang sudah busuk, karena tanaman masih mempunyai akar-akar gantung yang sudah mencapai tanah dan menyerap air dan unsur hara.

Penyebab penyakit ini adalah jamur *Sclerotium* sp. Pada permukaan jaringan tanaman yang sudah mati dan mengering, akan terbentuk sklerotia, berbentuk bulat, berukuran kecil dengan diameter 1,5-2 mm. Pada keadaan lembab dapat dijumpai lebih banyak sklerotia karena pembentukannya dirangsang kelembaban tertentu. Warna sklerotia mula-mula putih, beberapa hari kemudian berubah warna coklat dan mengeras. Sklerotia terbentuk dari benang-benang miselia berwarna putih kapas yang menggumpal. Sklerotia tahan terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan dan merupakan sumber inokulum utama. Bila menyentuh jaringan tanaman vanili yang sehat, sklerotia dapat tumbuh dan dalam 3-4 hari miselia menyebabkan pembusukan jaringan tanaman, yaitu berwarna hitam kecoklatan.

Penularan patogen ini dapat melalui bahan tanam, tanah, angin, air, dan serangga yang mengandung inokulum patogen penyebab. Untuk mengendalikan penyakit ini, perlu dilakukan

pengamatan secara dini dan teratur ketika pemeliharaan kebun. Bagian atau tanaman yang terserang diisolasi, dikumpulkan berikut sklerotia di sekitar pangkal batang untuk dimusnahkan di suatu tempat yang aman. Tanaman yang terserang terutama bagian bawah pangkal batang, disemprot secara teratur dengan fungisida yang dapat terlarut, atau tanah di sekitar batang ditaburi dengan fungisida butiran.

Astuti et al. (2021) melaporkan jamur *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit busuk pangkal batang yang menyerang tanaman vanili. Gejala serangan berupa pangkal batang vanili busuk berwarna coklat muda. Pada bagian tersebut dan tanah sekitarnya seringkali terlihat miselium berwarna putih. Pada stadia lanjut, miselium tersebut membentuk sklerotia yang berwarna coklat. Umumnya serangan terbatas pada akar dan pangkal batang vanili sampai ketinggian 5 cm dari permukaan tanah.

Cara pengendalian: (1) Sanitasi dengan memusnahkan sumber infeksi terutama sclerotia; (2) Aplikasi pupuk bio-organik atau kotoran hewan yang telah difermentasi dan dicampur dengan *Trichoderma*; (3) Aplikasi fungisida berbahan aktif eugenol dan sitral; (4) Aplikasi biopestisida; (5) Aplikasi pupuk hayati PGPM (*Plant Growth Promoting Microorganism*), antara lain: *Bacillus*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Trichoderma*.

### **10.5 Lumut kerak**

Penyakit lumut kerak telah dilaporkan ditemukan di kebun vanili di Bali, Jawa Timur, dan Jawa Tengah dengan luas serangan sekitar 7-14%. Penyakit ini banyak ditemukan pada kebun vanili yang lembab, bernaungan rimbun. Patogen menyerang daun dan batang yang telah tua. Gejalanya terlihat pada daun atau batang yaitu adanya koloni lumut yang berwarna hijau keabu-abuan, kadang meluas menutupi seluruh permukaan daun dan batang sehingga mengganggu fotosintesis. Cara pengendalian penyakit ini yang efektif belum dilaporkan. Diduga penjarangan naungan untuk mengurangi kelembaban dan meningkatkan intensitas cahaya akan mengontrol perkembangan penyakit ini.

## 10.6 Penyakit Cepaleuros

Penyakit ini telah dilaporkan terdapat di tanaman vanili di Bali, Lampung, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. Luas serangan berkisar antara 10-40%. Penyebab penyakit ini adalah ganggang *Cephaleuros henningsii* Schm. Patogen ini menyerang daun terutama yang sudah tua, tetapi sering juga dijumpai di batang vanili. Gejala penyakit ini adalah terdapat koloni ganggang yang melekat pada permukaan daun dan batang. Koloni tersebut berbentuk bulat sampai lonjong dengan pinggiran rata atau tidak teratur dan konsentrik. Jaringan di bagian tengah koloni kemudian mati. Bagian tepi koloni kemudian melebar sehingga jangkauan koloni semakin luas dan dapat mencapai garis tengah 2,5 cm, bergabung dengan koloni lain sehingga dapat menutupi seluruh permukaan daun, akhirnya daun mengering dan mati. Untuk pengendalian, belum diketahui pestisida yang efektif, namun kita dapat melakukan pencegahan penularannya dengan cara memangkas daun yang terserang atau mengupas kerak dari batang yang terserang.

## 10.7 Busuk Kering Fusarium

Gejala penyakit ini dijumpai pada tangkai bunga dan buah sehingga menyebabkan bunga dan buah rontok. Penyakit ini dilaporkan telah menyerang tanaman vanili di Bali dengan luas serangan 11%. Gejala yang tampak berupa terjadinya busuk kering berwarna coklat kehitaman pada tangkai daun dan buah, diduga patogen penyebabnya adalah jamur *Fusarium*. Penyakit ini masih dianggap tidak berbahaya, jika awal serangan dapat terdeteksi secara dini dan dilakukan pengendalian. Bagian tanaman yang terserang dikumpulkan dan dieradikasi, lalu dilakukan penyemprotan dengan fungisida untuk segera dapat mengendalikan penyakit ini.

## 10.8 Busuk Phytophthora

Gejala penyakit ini dijumpai pada buah terutama buah yang hampir tua, namun juga dapat menyerang buah muda apabila curah hujan tinggi. Gejala buah yang terserang ialah adanya bercak coklat tua yang dapat menyebabkan buah busuk. Bercak tersebut biasanya

dimulai dari ujung atau pangkal buah, kemudian menjalar ke arah lain sehingga seluruh bagian buah busuk, sampai buah gugur dalam 10-15 hari. Apabila serangan dimulai dari pangkal buah, maka buah lebih cepat rontok sebelum seluruh bagian buah busuk. Pada musim kemarau, buah yang terserang akan bergejala busuk kering, berwarna hitam, sedangkan apabila musim hujan, bergejala busuk basah, berwarna coklat tua.

Penyebab penyakit ini adalah jamur *Phytophthora* sp., membentuk sporangium bulat, berukuran 21 x 37 mikron. Spongiospora jamur ini keluar melalui stomata atau menembus lapisan lilin. Di Madagascar patogen busuk buah ini teridentifikasi sebagai *Phytophthora parasitica* Dast atau sinonimnya *P. nicotianae*. Sedangkan di Indonesia dilaporkan patogen penyebabnya adalah *Phytophthora capsici* (Astuti et al., 2021). Patogen ini dilaporkan pula menyerang batang, daun, pucuk dan akar. Infeksi menyebar ke daun dan batang, menyebabkan bercak cokelat berair yang mengakibatkan menguning dan matinya batang vanili. *P. parasitica* dapat menyebabkan pembusukan akar yang parah, yang mengakibatkan daun menguning dan tanaman layu. Pengendalian penyakit ini dilakukan dengan cara penyemprotan fungisida serta dilakukan pengelolaan kebun agar tidak terlalu ternaungi dan lambab, dan sinar matahari dapat masuk ke tanah. Aplikasi bubur Bordeaux dilaporkan efektif mengendalikan patogen ini.

Bhai dan Thomas (2000) melaporkan bahwa penyakit busuk *Phytophthora* yang disebabkan *Phytophthora meadii* belum lama menyerang tanaman vanili di India. Patogen ini terutama menyerang buah. Pada tahap lanjut, pembusukan meluas hingga ke daun dan batang. Daun dan batang mungkin sepenuhnya busuk atau sebagian terinfeksi. Pembusukan dimulai pada buah satu per satu atau di antara semua buah dalam satu tandan. Dalam beberapa kasus, pembusukan dimulai dari daerah tangkai dan berkembang menuju ujung. Bagian buah yang terinfeksi tampak basah, lunak, dan berwarna cokelat tua. Dalam cuaca lembap, buah yang terinfeksi akan rontok dari sulur, tetapi dalam cuaca kering, buah yang busuk akan mengerut dan banyak yang tetap menempel pada tandan. Bintik-bintik kecil berwarna putih kusam seperti kepala jarum dapat

terlihat di permukaan buah yang terinfeksi. Tandan yang terinfeksi sepenuhnya akan rontok dalam 10-15 hari dan mengeluarkan bau busuk.

Bhai dan Dhanesh (2008) melaporkan spesies *Phytophthora* diisolasi dari batang, biji, dan akar yang terkena penyakit busuk selama musim pasca-hujan sesuai dengan laporan sebelumnya. Dilaporkan kejadian penyakit busuk akar vanili bersamaan dengan hawar daun di Polinesia Prancis di mana *Phytophthora* sp. diidentifikasi sebagai organisme penyebabnya. *Phytophthora meadii* menyebabkan pembusukan biji, daun, dan batang. Penyakit ini lebih parah selama musim hujan, terutama di perkebunan yang teduh dan di tanah yang drainasenya buruk.

### 10.9 Antraknosa

Astuti et al. (2021) menyebutkan penyakit antraknosa belum dilaporkan serius tetapi dapat muncul sepanjang tahun akibat curah tinggi, intensitas sinar matahari tinggi, atau tanah yang kurang bahan organik. Penyakit antraknosa menyerang daun, pucuk, dan buah. Gejala penyakit antraknosa berupa bercak pada batang dan daun yang telah tua. Bercak dapat terjadi mulai dari tepi daun dan bagian tengah. Ukuran bercak bervariasi dan berwarna abu-abu kemudian coklat mengering.

Penyebab penyakit antraknosa adalah jamur *Colletotrichum gloeosporioides* (sinonim *C. vanillae*). Bhai dan Dhanesh (2008) melaporkan spesies *Colletotrichum* yang terkait dengan pembusukan ketiak daun ditemukan sebagai infeksi baru. Hal ini mungkin disebabkan oleh penggunaan luas *Glyricidia* sebagai standar untuk vanili yang diketahui rentan terhadap infeksi oleh *C. gloeosporioides*. Pengendalian dilakukan dengan cara: (1) Sanitasi dan pemangkasan, (2) aplikasi pupuk bio-organik dan POC untuk meningkatkan kesehatan tanaman, (3) aplikasi pupuk hayati yang mengandung mikroba PGPM.

### **10.10 Bercak Daun Terbakar**

Gejala serangan penyakit ini banyak dijumpai di Bali, Jawa Timur, dan Jawa Tengah dengan tingkat serangan 10-17%. Gejala penyakit berupa bercak berwarna coklat sampai hitam pada permukaan atas atau bawah daun dengan bentuk tidak beraturan. Bercak tersebut seperti melepuh yang dikelilingi oleh bagian yang berwarna kuning yang tidak berkembang di sekitarnya. Bercak tersebut hanya terbatas pada jaringan luar daun dan tidak masuk ke jaringan yang dalam.

Penyakit ini diduga tidak disebabkan oleh patogen melainkan sebab terbakar sinar matahari. Gejala ini sering muncul ketika pemangkasan pohon panjat vanili yang kurang tepat waktu atau musim dan caranya juga kurang tepat sehingga tanaman vanili diterpa langsung sinar matahari yang panas dan kering, ketika musim kemarau datang lebih cepat. Penyakit ini dapat dicegah dengan cara pelaksanaan pemangkasan pohon panjat dilaksanakan dengan tepat waktu, alat, dan cara. Pemangkasan pohon panjat dilaksanakan pada musim hujan. Arah perubuhan kayu diperhatikan, dan pohon dapat dipangkas secara berseling dalam 2 kali pemangkasan yaitu di awal dan di akhir musim hujan.

### **10.11 Virus Mosaik Vanili**

Kejadian tingginya insiden virus pada vanili pertama kali dilaporkan pada tahun 1986; dalam dua puluh tahun berikutnya, sembilan spesies virus tambahan telah dikenali secara alami menginfeksi vanili. Di antara virus-virus ini, virus mosaik vanili, virus mosaik *Cymbidium* (CymMV, Potexvirus), virus mosaik mentimun (CMV, Cucumovirus) dan beberapa potyvirus adalah yang paling umum dan berbahaya. Virus disebarkan oleh kutu daun secara non-persisten, melalui stek atau luka, yang menginfeksi tanaman di kebun maupun di rumah kaca (Kahane et al., 2008; Gu et al., 2024).

Gejala mosaik virus pada tanaman vanili ditandai dengan munculnya bintik ringan, bercak-bercak belang hijau muda hingga kuning yang tidak teratur pada daun, distorsi daun dengan tepi bergelombang dan pertumbuhan menjadi kerdil, yang pada akhirnya menurunkan produksi buah secara signifikan. Upaya pengendalian



terutama penggunaan bahan tanam bebas virus. Tanaman yang tampak sehat dari kebun yang terserang virus sebaiknya tidak digunakan untuk penanaman baru karena akan membawa virus yang pada akhirnya akan menunjukkan gejala penyakit setelah penanaman. Jika tanaman hasil kultur jaringan digunakan, penting untuk memeriksa keberadaan virus pada tanaman induk. Pemeriksaan rutin dan pembuangan tanaman yang terinfeksi serta penanaman kembali dengan tanaman sehat. Serangga seperti kutu daun bertindak sebagai vektor untuk berbagai virus. Serangga-serangga ini, jika terlihat pada tanaman vanili, dapat dikendalikan dengan penyemprotan insektisida. Insektisida seperti dimethoate atau monocrotophos 0,05% dapat mengendalikan kutu daun, dan serangga penghisap lainnya.

#### **10.12 Penyakit Pascapanen dan Gudang**

Vanili olahan kering agak peka terhadap infeksi jamur yang berlangsung selama tahap penjemuran dan penyimpanan. Jamur yang menyerang tampak berwarna putih, kemudian berwarna hijau, yang berkembang sangat cepat. Buah olahan yang terserang akan berkerut, kering, dan berbau tidak menyenangkan, sehingga menurunkan kualitas dan harga vanili olahan. Infeksi jamur dalam simpanan lebih sering terjadi pada buah yang dipanen muda, atau karena tahap pascapanen yaitu proses pelayuan yang kurang sempurna, pengumuran (*aging*) ketika kadar air masih tinggi, dan penggunaan ruang dan peralatan yang kurang bersih. Proses pemeraman yang menggunakan metode penjemuran lebih sering terserang jamur daripada pengeringan menggunakan oven.

Inventarisasi jamur pada vanili olahan ditemukan berbagai jamur seperti *Aspergillus* spp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., dan *Sclerotium* sp. Pada umumnya pertumbuhan koloni jamur terhambat oleh kelembaban udara yang rendah (50%), suhu rendah (15°C), dan suhu tinggi (40°C), kecuali *Rhizopus* sp. yang termasuk jamur termofilik. Serangan jamur pascapanen mengurangi kandungan vanillin. Jamur yang tumbuh cepat mampu menurunkan kadar vanillin yang lebih besar (Martoredjo et al., 1981).

Tabel 21. Kadar vanillin buah vanili olahan dalam simpanan terinfeksi jamur

| Buah berjamur              | Kadar vanillin buah (%) |
|----------------------------|-------------------------|
| Kontrol (olahan sehat)     | 2,27                    |
| <i>Aspergillus niger</i>   | 0,25                    |
| <i>Aspergillus flavus</i>  | 0,10                    |
| <i>Aspergillus glaucus</i> | 1,37                    |
| <i>Penicillium sp.</i>     | 0,90                    |
| <i>Rhizopus sp.</i>        | 0,07                    |
| <i>Sclerotium sp.</i>      | 0,13                    |

Sumber: Martoredjo et al. (1981)

Pengendalian jamur pascapanen antara lain dilakukan sebagai berikut:

- (1) Selain pengolahan harus dilakukan dengan baik, cara pencegahan seperti sterilisasi alat pengolahan secara teratur sangat diperlukan. Para pengepak vanili olahan harus menggunakan masker dan penutup kepala. Jika serangan jamur meningkat, ruang pengolahan perlu dicat dan didisinfektan, misalnya menggunakan larutan formaldehida 1:1000.
- (2) Pemeriksaan selama pemeraman, penjemuran, dan penyimpanan, perlu dilakukan segera secara rutin untuk menyingkirkan buah-buah yang sakit, dipisahkan, dilap dengan kain atau kapas yang dicelup dalam alkohol 95%. Jika serangan sudah berlanjut, maka buah yang terserang dipotong dan dibuang bagian yang tidak dapat diselamatkan.
- (3) Vanili hasil olahan disimpan pada suhu rendah atau kelembaban yang relatif rendah.

### 10.13 Pertanyaan Latihan

- (1) Jelaskan hama penting budidaya vanili;
- (2) Jelaskan gejala penyakit dan patogen penyakit busuk batang vanili;
- (3) Jelaskan cara pengendalian penyakit busuk batang vanili;
- (4) Jelaskan cara pengendalian penyakit pascapanen vanili.

# 11

## PANEN DAN PENGOLAHAN HASIL

### 11.1 Tujuan Pembelajaran

Lingkup pembelajaran bab ini adalah penjelasan tentang panen, pascapanen, dan kualitas vanili. Tujuan pembelajaran bab ini adalah agar mahasiswa:

- (1) Memahami umur matang panen vanili;
- (2) Memahami cara panen vanili;
- (3) Memahami cara pengolahan vanili;
- (4) Memahami standar mutu vanili kering.

Adapun capaian pembelajaran pada bab ini adalah (1) mahasiswa mampu menjelaskan umur matang panen vanili; (2) mahasiswa mampu menjelaskan cara panen vanili; (3) mahasiswa mampu menjelaskan cara pengolahan vanili; (4) mahasiswa mampu menjelaskan standar mutu vanili kering.

### 11.2 Umur Panen

Sejak penyerbukan sampai buah masak dan pecah membutuhkan waktu selama 9 bulan. Buah vanili harus dipanen sebelum buah masak, sebab buah yang sudah pecah berkualitas rendah. Buah yang masih muda juga menghasilkan vanili berkualitas rendah.

Buah sudah dapat dipanen apabila sudah mencapai umur 6 – 9 bulan sejak penyerbukan. Buah sudah baik dipanen apabila buah sudah matang petik yaitu buah penuh berisi, sudah tua, atau sudah mulai masak yang ditandai oleh menguningnya ujung buah.

Tabel 22. Pengaruh Umur Panen Terhadap Kadar Vanilin, Kadar Abu, dan Rendemen Buah Vanili

| Umur Panen (bulan) | Kadar Vanilin (%) | Kadar Abu (%) | Rendemen (%) |
|--------------------|-------------------|---------------|--------------|
| 5                  | 0,85 a            | 6,75 c        | 17,47 a      |
| 6                  | 1,90 b            | 5,68 b        | 19,53 b      |
| 7                  | 2,65 c            | 4,91 b        | 22,92 c      |
| 8                  | 2,95 d            | 3,59 a        | 25,49 d      |

Catatan : Pada umur 9 bulan, buah sudah pecah atau gugur

Sumber : Darmono *et al.*, (1987)

Hasil penelitian Darmono *et al.*, (1987) menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh terhadap kadar vanilin, kadar abu, dan rendemen buah. Makin tua umur panen, makin tinggi kadar vanillin, makin rendah kadar abu, dan makin tinggi rendemen. Dari Tabel 22. terlihat bahwa pemanenan buah muda yaitu panen ketika berumur kurang dari 6 bulan akan memberikan mutu dan rendemen yang rendah.

Pemanenan buah muda merupakan masalah yang sulit diatasi. Hal ini dilakukan petani karena:

- (1) Sering terjadi kasus pencurian buah vanili, sehingga dalam keadaan kekhawatiran itu petani lebih suka mempercepat umur panen
- (2) Kebutuhan ekonomi yang mendesak dan tidak terdapat alternatif lain selain panen vanili
- (3) Pedagang pengumpul mau membeli buah muda.

Mutu buah segar sangat menentukan mutu vanili kering yang akan diekspor. Direktorat Standardisasi dan Pengendalian Mutu Departemen Perdagangan telah mengeluarkan pedoman mutu buah vanili segar seperti pada Tabel 23. Menurut Risfaheri dan Kailaku (2005) ukuran panjang polong grade I >15 cm, grade II 10-15 cm, grade III 10 cm, grade IV buah pecah, patah dan rusak.

Tabel 23. Mutu buah vanili segar

| Karakteristik             | Mutu I<br>(tua)     | Mutu II             |                         | Mutu III                |
|---------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
|                           |                     | (tua, pendek)       | (lewat masak)           |                         |
| Warna                     | Hijau<br>kekuningan | Hijau<br>kekuningan | Kekuningan,<br>cokelat  | Hijau pucat             |
| Warna ujung<br>buah       | Kuning              | Kuning              | Kuning/coklat           | Hijau pucat             |
| Bagian buah<br>yang pecah | Tidak ada           | Tidak ada           | Ujung hingga<br>pangkal | Tidak ada syarat        |
| Keadaan buah              | Penuh dan<br>tegar  | Penuh dan<br>tegar  | Tegar dan<br>pecah      | Kurang<br>tegar/keriput |
| Panjang buah              | Min. 12 cm          | 8-11 cm             | Min. 8 cm               | Min.8 cm                |

Dengan demikian mutu buah segar vanili antara lain ditentukan oleh: (1) Tingkat kematangan (umur panen), yaitu sebaiknya dipanen pada umur 8–9 bulan setelah penyerbukan; Buah yang terlalu muda akan menghasilkan vanilin rendah, sedangkan terlalu tua berisiko pecah; (2) Warna dan bentuk: warna hijau tua atau hijau kekuningan di bagian ujung; Polong harus utuh, tidak cacat, lurus atau sedikit melengkung; (3) Ketebalan polong: polong berisi penuh (gemuk/berdaging) dan padat, tidak keriput atau kurus.

### 11.3 Cara Panen

Petani mungkin sulit memastikan umur buah vanilinya, sehingga saat panen umurnya ditentukan dengan melihat ciri-ciri buah yang sudah tua. Warna buah yang sudah tua adalah warnanya telah berubah dari hijau tua menjadi hijau muda dan agak suram. Pada kulitnya mulai muncul garis-garis kecil berwarna kuning dan ujung buah juga mulai menguning.

Pemanenan buah vanili dapat dilakukan dengan cara memetik atau dengan menggunakan alat seperti gunting atau pisau. Oleh karena dalam satu tandan, bunga mekar tidak serentak melainkan secara berurutan satu persatu dan periode musim berbunga dapat mencapai 3 bulan maka buah yang matang petik pun tidak terjadi secara bersamaan.

Untuk itu pemetikan sebaiknya dilakukan setiap 3-4 hari dan secara hati-hati agar tandan buah yang tertinggal tidak rusak. Setiap tandan yang matang biasanya hanya dipetik 2-3 buah saja yang sudah tua. Musim panen dapat mencapai 3 bulan.

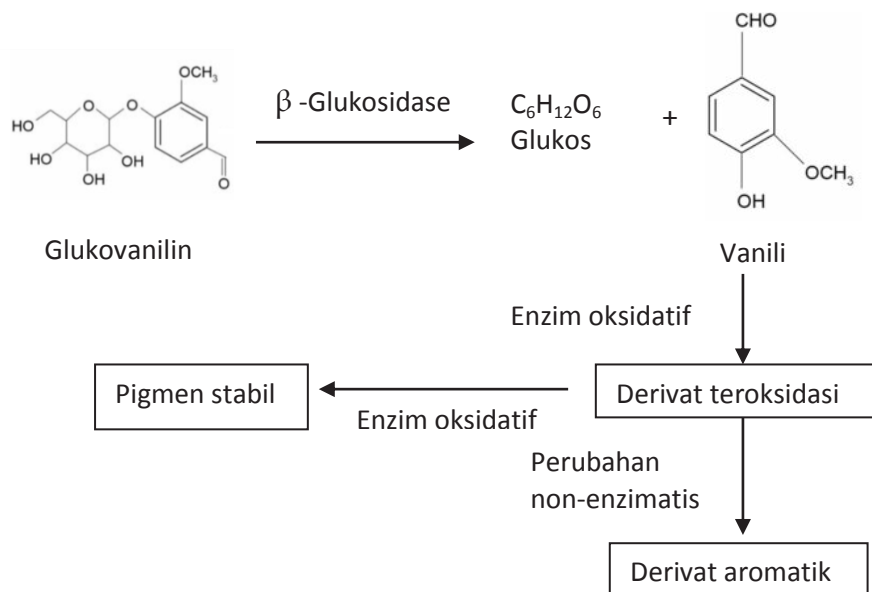
#### **11.4 Komposisi Buah Vanili Segar**

Bau harum khas vanili terutama disebabkan oleh adanya kandungan vanillin dalam buah. Buah vanili yang belum masak tidak berbau karena walaupun ada hanya mengandung sedikit sekali vanillin bebas. Buah yang masak tidak dipanen akan pecah, warna berubah cokelat tua, kandungan vanillin dan resin meningkat. Pada akhirnya buah menjadi rapuh dan bau pada akhirnya berkurang karena menguap.

Buah vanili mengandung senyawa glukosida yaitu glukovanilin, glukovanilik alkohol, dan glukosida lainnya. Selain itu terdapat pula zat-zat lain seperti ester dan derivat asam cinamat serta piperonal heliotropin. Glukovanilin sebagai precursor vanillin terutama terdapat pada dinding buah yang lembut, tetapi juga terdapat pada bagian tengah, dan disekitar biji dan plasenta.

Pada buah vanili segar, 40% glukovanilin terdapat di bagian ujung, 40% di bagian tengah, dan 20% di bagian pangkal. Hal ini tercermin pula pada polong kering yaitu adanya kristal vanillin di permukaan polong yang lebih banyak pada bagian ujung buah daripada bagian pangkal.

Vanilin terbentuk dari pemecahan glukovanilin dengan bantuan enzim hidrolisis seperti beta-glukosidase. Hasil kerja enzim-enzim hidrolisis yang memecah glukosida adalah berupa senyawa volatil yang berperan dalam menentukan aroma vanili secara keseluruhan. Vanilin bebas dan substrat-substrat yang lain dipecah lebih lanjut oleh enzim-enzim oksidatif membentuk derivat teroksidasi. Selama fase penyimpanan, perubahan non-enzimatis juga berperan penting dalam perkembangan aroma dan bau. Dua enzim oksidasi yang terlibat adalah peroksidase yang menggunakan hidrogen peroksida dalam fase pemeraman dan oksidase yang menggunakan oksigen udara. Enzim peroksidase berperan aktif dalam fase pemeraman (fermentasi).



Gambar 19. Perubahan glukovanilin dan vanillin selama pengolahan vanili  
(Sumber: Purseglove et al., 1981)

Vanilin atau nama IUPAC adalah 4-hydroxy-3 methoxy benzaldehyde mempunyai karakteristik fisik dan kimia sebagai berikut: berat molekul 152,15 g/mol, titik lebur 81-83°C, densitas 1,056 g/ml, struktur Kristal monoklinik, kelarutan dalam air 1 g/100 ml (Yuvaraj et al., 2025).

### 11.5 Pengolahan Vanili

Pengolahan buah vanili dimulai dengan sortasi buah dan pencucian. Pengolahan buah segar menjadi vanili kering secara umum adalah melalui 4 tahap berikut ini dengan peralatan seperti dijelaskan Risfaheri dan dan Kailaku (2005).

#### 1) Tahap pelayuan (*killing*)

Tahap ini bertujuan untuk menghentikan pertumbuhan vegetatif buah dan memberikan jalan bagi bekerjanya enzim-enzim pembentukan aroma dan bau vanili. Tahap ini ditandai oleh berubahnya warna buah menjadi cokelat.

2) Tahap pemeraman (*sweating*)

Pada tahap ini enzim-enzim diberi kesempatan untuk bekerja sehingga berlangsung reaksi enzimatik pembentukan aroma dan bau dan dimulai pengeringan secara cepat untuk mencegah fermentasi yang berbahaya

3) Tahap pengeringan

Pada tahap ini kandungan air dikurangi sehingga vanili cukup kering untuk disimpan dan tidak mudah rusak diserang jamur

4) Tahap pengumuran (*aging, conditioning*)

Tahap ini bertujuan untuk menyempurnakan pembentukan aroma dan bau vanili.

### 11.5.1 Tahap Pelayuan

Tahap ini dapat dikerjakan dengan beberapa cara yaitu dengan penjemuran di sinar surya, pengovenan pada suhu 60°C selama 36 – 48 jam, pencelupan dalam air panas, skarifikasi, pembekuan dan lain-lain. Pencelupan dalam air panas merupakan cara yang paling praktis yang umum digunakan.

Pelayuan dengan cara pencelupan dalam air panas dengan suhu 60 – 85°C selama 1 – 2 menit dapat menghasilkan vanili kering yang berkualitas. Apabila suhu dinaikkan menjadi 95°C maka pencelupan harus dipercepat misalnya menjadi 20 – 45 detik.

Tabel 24. Pengaruh Suhu dan Lama Pencelupan Terhadap Kadar Vanilin

| Lama pencelupan<br>(detik) | Suhu (°C) |      |      |      |      |
|----------------------------|-----------|------|------|------|------|
|                            | 55        | 65   | 75   | 85   | 95   |
| 20                         | 2,37      | 2,27 | 2,10 | 2,19 | 2,26 |
| 45                         | 2,36      | 2,54 | 2,30 | 2,18 | 2,45 |
| 70                         | 2,27      | 2,41 | 2,25 | 2,42 | 2,08 |
| 95                         | 2,35      | 2,39 | 2,36 | 2,19 | 2,88 |
| 120                        | 2,40      | 2,40 | 2,57 | 2,42 | 2,82 |

Sumber: Winarto dan Wahyunto (1987)



### **11.5.2 Tahap Pemeraman**

Tahap ini melibatkan peningkatan suhu untuk memberikan jalan bagi berlangsungnya reaksi enzimatik dan pengeringan pertama yang cepat. Dalam tahap ini, buah mencapai warna cokelat tua, agak lentur, berminyak, dan bau mulai harum.

Tahap ini meliputi suatu seri pemeraman dan pemanasan dengan sinar surya atau oven. Ketika dijemur, vanili ditutup kain hitam kemudian dalam keadaan panas, buah digulung dengan kain pembungkus tersebut dan diperam dalam kotak. Setiap 1 – 2 hari kotak pemeraman dibuka untuk diperiksa sambil memisahkan buah yang busuk kemudian buah dijemur lagi. Pemeraman sebanyak 4 – 5 kali dengan selang waktu penjemuran 1 – 3 hari dapat menghasilkan buah vanili kering yang baik.

Setelah melewati tahap pemeraman, kadar air masih cukup tinggi yaitu masih sekitar 55 – 60%. Pada akhir tahap ini, warna buah menjadi cokelat secara menyeluruh.

### **11.5.3 Tahap Pengeringan**

Tujuan tahap ini adalah untuk mengurangi kadar air dalam buah sehingga buah menjadi kering. Pengeringan dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu pengeringan dengan oven, penjemuran, atau dianginkan. Tahap ini tidak bertujuan untuk mengurangi kadar air serendah mungkin melainkan sampai batas agar buah tidak sampai rusak atau kualitas menurun. Buah yang terlalu kering akan mudah patah dan rendemen rendah. Pengeringan dilakukan sampai kadar air 20-30%, buah berwarna cokelat tua, lentur tetapi tidak mudah dililitkan dengan jari.

Selama pengeringan, buah terus diperiksa. Buah yang bengkok dapat dicoba diluruskan dengan jari. Buah yang busuk sebagian dapat dipisahkan dan dipotong bagian yang busuk. Buah yang berjamur dibersihkan dengan kain dan dibasahi air panas atau alkohol 90%.

Apabila cuaca baik, pengeringan akan selesai dalam waktu 15 – 25 hari. Dalam keadaan cuaca tidak terang, waktu pengeringan akan lama tetapi dan buah mudah berjamur. Pengeringan secara perlahan yaitu dengan cara dianginkan di tempat yang teduh membutuhkan

waktu yang lama untuk membuat buah kering tetapi mampu menghasilkan buah vanili kering bermutu tinggi yang berkrystal di kulitnya, karena vanili tidak banyak menguap ketika pengeringan.

Udara panas yaitu sekitar 50°C juga dapat digunakan untuk pengeringan dengan syarat udara panas tersebut harus bersih dan tidak terkontaminasi oleh kotoran atau bau asing yang akan terikat dalam hasil pengeringan. Pengeringan dengan udara panas mempersingkat waktu tanpa menurunkan mutu. Fitriani et al. (2024) melaporkan pengaruh pemeraman dan pengeringan di rumah kaca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan dengan pengering GHE (greenhouse effect) yang dikombinasikan dengan penguapan pada empat hari pertama (P3) secara signifikan mempengaruhi kandungan vanilin dan aroma polong vanili yang telah diolah. Tidak ada pengaruh pengolahan terhadap warna polong vanili yang telah diolah. Perlakuan P3 merupakan metode pengolahan terbaik karena kandungan vanilin tertinggi dengan warna dan aroma yang dapat diterima.

#### **11.5.4 Tahap Pengumuran**

Tahap ini bertujuan untuk memantapkan aroma vanili kering. Buah yang telah kering kemudian dibungkus dengan kertas minyak, kemudian disimpan dalam kotak yang rapat selama 3 – 6 bulan. Suhu pengumuran mempengaruhi kualitas. Suhu 35 – 45°C dapat memberikan aroma yang baik. Aroma dan bau yang telah berkembang cepat sejak tahap pemeraman semakin dimantapkan selama pengumuran.

Selama pengumuran, buah harus diperiksa secara periodik untuk mengawasi dan mencegah pertumbuhan jamur. Apabila buah vanili segar bermutu baik dan tahapan pengolahan dilakukan dengan benar maka selama pengumuran buah tidak akan ditumbuhi jamur. Pengumuran dilakukan petani sambil menunggu harga yang baik.

### **11.5.5 Produk Pengolahan Lanjut**

Vanili kering yang diekspor ke negara konsumen kemudian diolah lebih lanjut menjadi produk olahan tertentu sehingga siap dipakai baik untuk industri makanan, minuman, maupun kosmetika. Produk olahan tersebut antara lain adalah ekstrak vanili, oleoresin vanili, vanili absolut, dan bubuk vanili.

Ekstrak vanili merupakan hasil ekstraksi buah vanili dalam pelarut etanol. Untuk membuat 1 galon (3,79 l) ekstrak umumnya diperlukan 16 ons buah vanili kering. Gliserin dan gula sering kali termasuk dalam formulasi yaitu untuk menciptakan kelembutan dan viskositas yang diinginkan serta untuk memantapkan senyawaan aromatik sehingga memperpanjang daya simpan.

Pengolahan oleoresin vanili melibatkan ekstraksi vanili kering potong oleh pelarut yaitu etanol atau isopropanol yang diikuti dengan pemisahan pelarut secara destilasi. Hasil akhir yang didapat berupa massa kental yang berwarna gelap.

Vanili absolut merupakan bentuk olahan dengan konsentrasi aroma vanili yang paling tinggi yang digunakan untuk industri parfum. Oleh karena itu produk ini harus dapat larut dalam etanol murni dan minyak parfum. Produk ini diperoleh dari ekstraksi vanili kering dengan etanol 60 - 80% panas yang diikuti dengan penghilangan pelarut sehingga dihasilkan massa setengah padat.

Bubuk vanili merupakan produk yang umum bagi konsumen awam yang merupakan campuran antara vanili giling dengan bahan pembawa. Untuk memperoleh hasil yang memuaskan ke dalam campuran ditambahkan gula minimum 30%.

### **11.6 Mutu Vanili Kering**

Mutu vanili kering bergantung pada berbagai parameter seperti asal geografis, kematangan saat panen, kondisi pengolahan, metode pengolahan. Kondisi pengolahan yang optimal perlu dilakukan antara lain tingkat kelembapan, suhu, dan durasi pengkondisian untuk mendapatkan kualitas maksimal dalam hal aroma dan kandungan vanilin (Kumar and Balamohan, 2013). Terkait asal buah vanili, Dunphy and Bala (2011) menyatakan bahwa faktor-

faktor yang memengaruhi meliputi asal geografis bahan baku, lokasi, tanah, iklim, dan kondisi pertumbuhan.

Di Madagaskar, buah yang tiba dari kebun ditumpuk dan ditutupi. Agar tidak membusuk, penyimpanan buah segar tidak boleh lebih dari dua hari. Sebelum diolah, tangkai buah segar dipetiki dan buah di-*grading* menurut panjang, besar, dan kemasakan/warna.

Masalah yang sering dihadapi pada pengolahan vanili di Indonesia adalah:

- (1) Mutu buah segar kurang baik
- (2) Rendemen rendah
- (3) Mutu hasil olahan yang kurang memuaskan
- (4) Waktu pengolahan yang cukup lama.

Syarat umum vanili olahan menurut SNI 01-0010-1990 adalah baunya wangi khas vanili, warna hitam mengkilat, hitam kecoklatan, mengkilat sampai coklat, keadaan polong penuh berisi, berminyak, lentur sampai agak kaku dan kurang kaku, bebas benda asing, dan bebas kapang. Standar mutu vanili olahan menurut SNI 01-0010-2002 berdasarkan pada karakteristik mutu bentuk, ukuran polong utuh, ukuran potongan, polong utuh yang pecah atau terpotong, kadar air, kadar vanillin, dan kadar abu.

Tabel 25. Standar Mutu Buah Vanili olahan (SNI 01-0010-2002)

| Jenis mutu                                 | Persyaratan |                      |                      |                      |
|--------------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                            | Mutu IA     | Mutu IB              | Mutu II              | Mutu III             |
| Bentuk                                     | Utuh        | Utuh                 | Utuh/dipotong-potong | Utuh/dipotong-potong |
| Ukuran polong utuh                         | Min. 11 cm  | Min. 11 cm           | Min. 8 cm            | Min. 8 cm            |
| Ukuran potongan polong                     | Tidak ada   | Tidak ada            | Tidak dipersyaratkan | Tidak dipersyaratkan |
| Polong utuh yang pecah dan terpotong (b/b) | Maks. 5%    | Tidak dipersyaratkan | Tidak dipersyaratkan | Tidak dipersyaratkan |
| Kadar air (b/b)                            | Maks. 38%   | Maks. 38%            | Maks. 30%            | Maks. 25%            |
| Kadar vanilin (b/b kering)                 | Min. 2,25%  | Min. 2,25%           | Min. 1,5%            | Min. 1%              |
| Kadar abu (b/b kering)                     | Maks. 8%    | Maks. 8%             | Maks. 9%             | Maks. 10%            |

Buah polong vanili segar yang cukup tua adalah berwarna hijau kekuningan, dengan ujung yang menguning. Polong utuh yang pecah adalah vanili yang disajikan dalam bentuk utuh, tetapi pecah lebih dari 4 ukuran panjangnya. Benda asing adalah bahan-bahan bukan vanili, misalnya ranting, batu, tanah, bagian dari tubuh serangga. Polong utuh yang terpotong adalah polong vanili yang pada bagian ujungnya terpotong sebagian, tapi persyaratan panjang minimumnya masih terpenuhi.

Keamanan kebun vanili berpengaruh terhadap mutu vanili. Menurut Munarso et al. (2024) karena risiko pencurian, polong vanili sering dipetik ketika umurnya kurang dari 9 bulan, sebelum buahnya matang sepenuhnya. Praktik ini mengakibatkan penurunan kualitas, terutama pada konsentrasi vanilin.

Cara penyimpanan dan lama penyimpanan vanili olahan menentukan kualitas. Yeh et al. (2024) melaporkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa seiring peningkatan suhu dan durasi penyimpanan, metabolit oksidatif meningkat. Lebih lanjut, penyimpanan pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  atau  $4^{\circ}\text{C}$  stabil, tetapi dengan mempertimbangkan kualitas vanilin, suhu penyimpanan  $-20^{\circ}\text{C}$  dapat memperpanjang masa penyimpanan hingga 12 bulan.

### **11.7 Pertanyaan Latihan**

- (1) Jelaskan pengaruh umur panen terhadap mutu vanili.
- (2) Jelaskan faktor asal buah vanili segar terhadap mutu vanili olahan.
- (3) Jelaskan ciri-ciri buah vanili matang panen.
- (4) Jelaskan alasan mengapa petani panen vanili muda.
- (5) Jelaskan cara pengolahan vanili.
- (6) Jelaskan mutu vanili kering menurut SNI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. G. K. (2022). Effects of mulch on soil pH and the growth of vanilla plants ('*Vanilla planifolia*') in short-term greenhouse and agroforestry plantation experiments. *Australian Journal of Crop Science*, 16(1), 103-112.
- Alconero, R., E.G. Stone, and J.R. Cairns. (1973). Intensive cultivation of Vanilla in Uganda. *Agron. J.* 65 (1), 44 – 47.
- Andriamparany, J. N., Heritiana, J. T., Hänke, H., Kunz, S., & Schlecht, E. (2023). Market supply of livestock and animal products in north-eastern Madagascar–the role of the vanilla boom. *Scientific African*, 19, e01526.
- Asnawi, R. (1998). Pengaruh Jenis dan Waktu Pemupukan terhadap Pertumbuhan Setek Vanili. *Pemberian Littri XIII* (3 – 4), 91 – 95.
- Asnawi, R. (1989). Pengaruh Pemberian Sitozim Crop Plus terhadap Tanaman Panili. Makalah pada Seminar Nasional Penelitian Aplikasi Pengatur Tumbuh pada Pertanian Lahan Kering, di Bandar Lampung, tanggal 13 – 14 Desember. 13 p.
- Asnawi, R. (1992). Indeks Perhitungan Luas Daun Beberapa Tipe Panili. *Bul. Littro*, VII (1), 34 – 36.
- Asnawi, R dan Nuryani, Y. (1995). Plasma Nutfah Panili. Makalah pada Temu Tugas Pemantapan Budidaya dan Pengolahan Panili, di Bandar Lampung, tanggal 15 Maret. 12 p.
- Astuti, Y., Siagian, R., Daniati, C., & Isnaini, N. (2021). Pengenalan dan Pengendalian OPT pada Tanaman Vanili. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian.
- Athul, S. R., Asok, A. K., & Jisha, M. S. (2012). Biocontrol of fusarium wilt of vanilla (*Vanilla planifolia*) using combined inoculation of *Trichoderma* sp. and *Pseudomonas* sp. *Int. J. Pharm. Bio. Sci.* 3(3), 706 – 716.

- Azeez, S. (2008). Vanilla. In *Chemistry of Spices* (pp. 287-311). Wallingford UK: CABI.
- Barragán-Ocaña, A., Silva-Borjas, P., & Cecilio-Ayala, E. (2024). Vanilla production in the world and Mexico: Market value and technology. *Social Sciences & Humanities Open*, 10, 101076.
- Barreda-Castillo, J. M., Monribot-Villanueva, J. L., Velázquez-Rosas, N., Bayman, P., Guerrero-Analco, J. A., & Menchaca-García, R. A. (2023). Morphological and physio-chemical responses to PEG-induced water stress in *Vanilla planifolia* and *V. pompona* hybrids. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(5), 4690.
- Bhai, R. S., & Dhanesh, J. (2008). Occurrence of fungal diseases in vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) in Kerala. *Journal of Spices and Aromatic crops*, 17(2), 140-148.
- Bhai, R. S., & Thomas, J. (2000). Phytophthora rot—a new disease of vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) in India. *Journal of Spices and Aromatic Crops*, 9(1), 73-75.
- Bhat, S.S. and Sudharshan, M.R. (2002) Phenology of flowering in vanilla (*Vanilla planifolia* Andr.). *Proceedings of Placrosym XV*, 128-133.
- Bory, S., Grisoni, M., Duval, M. F., & Besse, P. (2008). Biodiversity and preservation of vanilla: present state of knowledge. *Genet Resour Crop Evol.* 55, 551-571.
- Celio, E., Andriatsitohaina, R. N. N., Llopis, J. C., & Gret-Regamey, A. (2023). Assessing farmers' income vulnerability to vanilla and clove export economies in northeastern Madagascar using land-use change modelling. *Journal of Land Use Science*, 18(1), 55-83.
- Childers, N.F., Cibes, H.R., and Hernandez-Medina, E. 1959. Vanilla – The orchid of commerce. In Witner, C.L. (Ed.) *The Orchids, A Scientific Survey*. The Ronald Press Comp. New York. p. 477-508.
- Correll, D.S. 1953. Vanilla: Its Botany, History, Cultivation and Economic Import. *Economic Botany*, 7(4), 291-358.

- Da Conceicao, A., Gomes, D. C., & Nabais, C. N. (2018). The influence of using multiple types of planting media and liquid organic fertilizer dosage on the growth of vanilla seedling (*Vanilla planifolia* andrews). *International Journal of Development Research*, 8(12), 24618-24625.
- Daguenet, C., Chiroleu, F., Grisoni, M., Dedours, A., Favre, F., Merion, S., Michel, D. and Fock-Bastide, I. (2026). Flowering response of *Vanilla planifolia* and a *Vanilla planifolia* x *Vanilla pompona* hybrid to apex decapitation, in intensive crop management system. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=5934358> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5934358>
- Darmono, Soeroso, B., Wahyunto, W.B. dan Tirtosastro, S. (1987). Pengaruh Umur Panen terhadap Kualitas Panili. Edisi khusus Littro, III (2), 109 – 112.
- Deinum, Hk. (1985). Tanaman Panili. Diterjemahkan oleh A.A. Lahiya. Dalam seri Himpunan Peninggalan yang Berserakan. p. 1 – 38.
- Diez, M. C., Osorio, N. W., & Moreno, F. (2016). Effect of dose and type of fertilizer on flowering and fruiting of vanilla plants. *Journal of Plant Nutrition*, 39(9), 1297-1310.
- Dirdjopranoto, S., Kamarijani, S., Prodjosupadmo, I. dan Widodo, S. (1968). Laporan Survei Panili di Jawa Tengah. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. 50 p.
- Dirdjopranoto, S. dan Soenoeadi. (1973). Buah anggrek yang diekspor. Makalah pada Seminar Penganggrek II, di Malang. 35 p.
- Dirdjopranoto, S. (1974). Gravel Culture pada *Vanilla planifolia* Andrews untuk Mengurangi/Mencegah Timbulnya Penyakit Busuk Batang. Penerbit Penelitian UGM. Yogyakarta. 12 p.
- Dirmawati, S. R., Wibowo, L., Hasibuan, R., Hariri, A. M., Evizal, R., & Rugayah, R. (2025). Daya Hambat Asap Cair dan Pestisida Nabati Berbahan Umbi Teki terhadap Jamur *Fusarium* Pada Vanili. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 13(1), 822-829.



- Disbun Prop. Lampung. (1995). Perkembangan Pembudidayaan Panili di Lampung dan Permasalahannya. Makalah pada Temu Tugas Pemantapan Budidaya dan Pengolahan Panili, di Bandar Lampung, tanggal 15 Maret. 23 p.
- Ditjenbun. (1985). Pedoman Pembibitan Tanaman Panili. Departemen Pertanian. Jakarta. 30 p.
- Ditjen Perkebunan. (2021). Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional 2020-2022. Jakarta. 538 p.
- Ditjen Perkebunan. 2025. Statistik Perkebunan 2024-2026. Jilid 1. Kementerian Pertanian. Jakarta. 2090 p.
- Dressler, R. L. (1982). Biology of the orchid bees (Euglossini). Annual review of ecology and systematics, 13, 373-394.
- Dunphy, P., & Bala, K. (2011). The quality of cured vanilla beans: flavor and sensory attributes and mouthfeel. Perfumer and Flavorist, 36, 41-50.
- Evizal, R. (1987). Pembibitan Panili dengan Setek Satu Buku. Trubus, (206), 53 – 54.
- Evizal, R. (1987). Pengaruh Jenis Sultur terhadap Pertumbuhan Setek Panili. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 45 p.
- Evizal, R. (1995). Ketahanan Setek Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) terhadap Penyimpanan. J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian, 3(1), 75 – 77.
- Evizal, R. (1995). Pemanfaatan Kompos Limbah Medium Jamur untuk Pembibitan Panili. J. Tanah Tropika, (1), 61 – 63.
- Evizal, R. (1996). Pengaruh panjang stek dan pemangkasan pucuk terhadap pertumbuhan setek vanili. Jurnal Agrotropika, 1(1): 20-22.
- Evizal, R., Dirdjopranoto, S. dan Hadisutrisno, B. (1991). Tanggapan Tanaman Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) terhadap Pemberian Bahan Organik. Berkala Penelitian Pasca Sarjana UGM, 4 (3B), 757 – 766.
- Fitriani, A., Budiastra, I. W., Mardjan, S., & Nurfadila, N. (2024). Effects of curing method on quality of vanilla pod using a greenhouse effect dryer. Food Res, 8, 380-384.

- Galushasti, A., Wardana, R., Wardati, I., Hidayat, T., Malika, U. E., & Rizaldi, T. (2025). Enhancing Vanilla *Planifolia* Generative Phase via IoT-Based Microclimate Control. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 8(3), 808-818.
- Gu, F., Xu, F., Wu, G., Zhu, H., Ji, C., Wang, Y., ... & Zhang, Z. (2024). Annual accumulation of CymMV may lead to loss in production of asymptomatic vanilla propagated by cuttings. *Plants*, 13(11), 1505.
- Gregory, L.E., Murray, H.G. and Colberg, C. (1967). Parthenocarpic Pod Development by *Vanilla planifolia* Andrews Induced with growth-regulating Chemicals. *Econ. Bot.* 21, 351 – 357.
- Hadipoentyanti, E., Ruhnayati, A., Udarno, L. (2017). Teknologi Unggulan Vanili Perbenihan dan Budidaya Pendukung Varietas Unggul. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Balitbang Pertanian. Bogor. 22 p.
- Hadisutrisno, B., Sudarmadi, dan Rakhmadiono, S. (1976). Epidemiologi Penyakit Busuk Batang pada Panili (*Vanilla planifolia* Andrews). Makalah pada Kongres Nasional PFI IV di Gambung tanggal 20 – 21 Desember. 11 p.
- Hailemichael, G., Tilahun, D., Kifew, H., & Mitiku, H. (2012). The effect of different node number cuttings on nursery performance of Vanilla (*Vanilla planifolia* syn. *Vanilla fragrans*) in south western Ethiopia. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*.
- Hammami, A.M. and Elliott, C.D. (2025). Sourcing Vanilla Closer to Home: Market Potential for US Production. *Choices The Magazine of Food, Farm, and Resource Issues*, 40(3), 1-11.
- Hanke, H. (2019). Living Income Reference Price for Vanilla from Uganda and Madagascar. Fairtrade International. 82 p.
- Hanke, H. (2024). Living Income Reference Price Update for vanilla sourced from Madagascar. Fairtrade International. 49 p.
- Hapsoro, D., Yusnita, Ardian, Setiawan, K. dan Evizal, R. (1995). Pengaruh Konsentrasi Agar dan Benziladenin terhadap Perbanyak Tunas Tanaman Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) Secara In-vitro. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 3 (1), 50 – 53.

- Harsha, K.N., Ommen, M., Saju, K.A., Veeresh, N., Karuppa Samy, K., Joseph, M. and Siddarth, N.S. (2025). Influence of base mulch substrate on growth attributes of vanilla (*Vanilla planifolia*). *International Journal of Research in Agronomy*, 8(12), 608–610.
- Hernández-Hernández, J. (Ed.). (2018). Mexican vanilla production. *Handbook of Vanilla science and technology*, p.1–26.
- Hong, S., Xing, Y., Yang, J., Zhao, Q., Su, F., Zhuang, H., ... & Chen, Y. (2025). Pandan–vanilla rotation mitigates *Fusarium* wilt disease in vanilla: insights from rhizosphere microbial community shifts. *Frontiers in Microbiology*, 16, 1496701.
- Husen, S. (1989). Pengembangan Ekspor Vanili Indonesia. *Sasaran*, III (17 – 18), 68 – 70.
- Iftikhar, T., Majeed, H., Waheed, M., Zahra, S.S., Niaz, M., and AL-Huqail, A. A. 2023. Vanilla. In M. Zia-Ul-Haq et al. (eds.). *Essentials of Medicinal and Aromatic Crops*. Springer Nature Switzerland.
- Irfene, J.E. and Delfel, N.E. (1961). Flowering behaviour of vanilla. *Nature*, 190, 366
- Isnoor, M. (1991). Usaha Mempercepat Masak Petik Buah Panili dengan Etefon. Tesis S2 FPS UGM. Yogyakarta. 83 p.
- Jiang, W., Chen, X., Feng, Y., Sun, J., Jiang, Y., Zhang, W., ... & Jiang, M. (2023). Current status, challenges, and prospects for the biological production of vanillin. *Fermentation*, 9(4), 389.
- Kadir, N. A., Naher, L., & Sidek, N. (2019). Economical important phytopathogenic diseases in *Vanilla planifolia*: A review paper. *Journal of Tropical Resources and Sustainable Science (JTRSS)*, 7(2), 77–82.
- Kahane, R., Besse, P., Grisoni, M., Bellec, F. L., & Odoux, E. (2008). Bourbon vanilla: natural flavour with a future. *Chronica Horticulturae-Subscription*, 48(2), 23.
- Karremans, A. P. (2024). A historical review of the artificial pollination of *Vanilla planifolia*: the importance of collaborative research in a changing world. *Plants*, 13(22), 3203.

- Karremans, A. P., Chinchilla, I. F., Rojas-Alvarado, G., Cedeño-Fonseca, M., Damián, A., & Léotard, G. (2020). A reappraisal of neotropical *Vanilla*. With a note on taxonomic inflation and the importance of alpha taxonomy in biological studies. *Lankesteriana*, 20(3), 395-497.
- Karremans, A. P., Pupulin, F., & Damián-Parizaca, A. (2025). A revised infrageneric classification of *Vanilla* (Orchidaceae) based on phylogenetic, morphological and biogeographical evidence. *Phytotaxa*, 715(3), 207-228.
- Kartono, G. dan Isdijoso, S.H. 1977. Panili (*Vanilla planifolia* Andrews). *Pemberitaan LPTI*, (27), 65 – 86.
- Kerutagi, M.G. and Rajesh, D.B. (2012). Economics of vanilla cultivation as an intercrop in arecanut plantation in Uttara Kannada district of Karnataka. *Journal of Plantation Crops*, 2012, 40(2), 144-148
- Khan, K., Su, C. W., Khurshid, A., & Umar, M. (2022). Are there bubbles in the vanilla price? *Agricultural and Food Economics*, 10(1), 6.
- Kitai, K., & Lahjie, A. M. (2016). Sunlight environment for vanilla planifolia cultivated by agroforestry system in East Kalimantan. *Intl. Scholars J*, 3(10), 232-245.
- Komarek, A. M. (2010). Crop diversification decisions: the case of vanilla in Uganda. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 49(3), 227-242.
- Kononowics, H. and J. Jenick. (1984). In Vitro Propagation of *Vanilla planifolia*. *Hort. Sci.* 19 (1), 58 – 59.
- Koyyappurath, S., Conéjéro, G., Dijoux, J. B., Lapeyre-Montès, F., Jade, K., Chiroleu, F., ... & Grisoni, M. (2015). Differential responses of vanilla accessions to root rot and colonization by *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-vanillae*. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1125.
- Kumar, R. K., & Balamohan, T. N. (2013). Factors affecting the quality of vanilla—a review. *Research and Review J. of Agric. and Allied Sci*, 2(3), 37-41.

- Kunio, K., & Lahjie, A. M. (2015). Agroforestry management with vanilla and agarwood in East Kalimantan. *J. Econ Sustain Dev.* 6(4), 12-17.
- Kunz, S., Hänke, H., & Schlecht, E. (2020). Income diversification through animal husbandry for smallholder vanilla farmers in Madagascar. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS)*, 121(1), 63-75.
- Latiff, Z.A. A., Azmi, N. F. I., & Muhamad, N. (2024). Farmers' intention in growing vanilla for farming usage in Kelantan. *BIO Web of Conferences*, 131, 03001.
- Lempoy, A. C., Najooan, J. & Kaligis, J. B. (2023). Pengaruh panjang stek terhadap perakaran tanaman vanili (*Vanilla planifolia* Andrew). *Jurnal Agroteknologi*, 4(1), 140-146.
- Lopez-Morales, F., Bandala-Alberto, E., Reyes-Lopez, D., Hernández-Domínguez, C., Pascual-Ramírez, F., Domínguez-Perales, L. A., Huerta-Lara, M., Vázquez-Cruz, F., Hernández-Salinas, G. (2025). Analysis of macro and micro nutrients in six substrates and leaves for vanilla cultivation (*Vanilla planifolia* G. Jackson). *Agro Productividad*, 8(1), 85-94.
- Mafie, K. M. (2020). Vanilla Husbandry and Fish Farming in Meru district, Arusha-Tanzania. *Appropriate Technology*, 6(2), 88-93.
- Maheshwarappa, H. P., Krishnakumar, V., Gupta, A., & Geetha Kumari, A. (2016). Influence of organic sources of nutrients on vanilla (*Vanilla planifolia*) as an intercrop in coconut garden. *Journal of Plantation Crops*, 44(2), 85-89.
- Mariska, I. dan Sukmadjaja, D. (1987). Perbanyakan Tanaman Panili Melalui Kultur In Vitro. *Edisi Khusus Littro*, III (2), 84 - 88.
- Martău, G. A., Călinoiu, L. F., & Vodnar, D. C. (2021). Bio-vanillin: Towards a sustainable industrial production. *Trends in Food Science & Technology*, 109, 579-592.
- Martin, D. A., Wurz, A., Osen, K., Grass, I., Hölscher, D., Rabemanantsoa, T., ... & Kreft, H. (2021). Shade-tree rehabilitation in vanilla agroforests is yield neutral and may translate into landscape-scale canopy cover gains. *Ecosystems*, 24(5), 1253-1267.

- Martoredjo, T., Hadisutrisno, B., and Choliq, A. (1981). Postharvest Disease Control of Vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) by Control Atmosphere. *Agric. Sci.* 3 (2), 77 – 83.
- Medina, J. D. L. C., Jimenes, G. C. R., Garcia, H. S., Zarrabal, T. L. R., Alvarado, M. Á. G., & Olvera, V. J. R. (2009). Vanilla-post harvest operations. *FAO Post Harvest Compendium*. 50p.
- Mudyantini, W., Huda, Y. N., & Pitoyo, A. (2024). Growth of vanilla (*Vanilla planifolia*) roots in different internodes of stem cuttings with NAA (Naphthaleneacetic Acid) treatments. *Cell Biol Dev*, 8(1), 13-21.
- Munarso, S. J., Rahardjo, Y. P., Sjafrina, N., Arianto, A., Hadipoentyanti, E., Astuti, P., ... & Hadipernata, M. (2024). From bean to market: exploring the chemical and production dynamics of high-quality Indonesian vanilla. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1425656.
- Nadzirah, R., Mas' udi, A. F. M. U., Indarto, I., Ernanda, H., & Pamungkas, I. J. (2023). Application of Drip Irrigation System on Vanilla Cultivation. *Spekta (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat: Teknologi dan Aplikasi)*, 4(2), 225-238.
- Nayar, B.K., Rai, R., Vatsala, P. (1976). Dermal morphology of *Vanilla planifolia* Andr. and *V. wightii* Lindl. *Proc. Indian Acad. Sci.* 84(5), 173-179.
- Neimark, B., Osterhoudt, S., Blum, L., & Healy, T. (2021). Mob justice and 'The civilized commodity'. *The Journal of Peasant Studies*, 48(4), 734-753.
- Osewold, J., Korol, Y., Osen, K., Soazafy, M. R., Rabemanantsoa, T., Martin, D. A., ... & Hölscher, D. (2022). Support trees in vanilla agroforests of Madagascar: diversity, composition and origin. *Agroforestry Systems*, 96(4), 717-730.
- Osorio, A. I., Osorio, N. W., Diez, M. C., & Moreno, F. H. (2011). Effects of organic substrate composition, fertilizer dose, and microbial inoculation on vanilla plant nutrient uptake and growth. In *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants IMAPS2010 and History of Mayan Ethnopharmacology IMAPS2011* 964. p. 135-142.

- Osorio, A. I., Osorio Vega, N. W., Díez, M. C., & Moreno, F. H. (2014). Nutrient status and vegetative growth of *Vanilla planifolia* Jacks plants as affected by fertilization and organic substrate composition. *Acta Agronómica*, 63(4), 326-334.
- Pansarin, E. R. (2021). Unravelling the enigma of seed dispersal in *Vanilla*. *Plant Biology*, 23(6), 974-980.
- Pemberton, R.W., Wheeler, G.S. and Paul T. Madeira, P.T. (2023). Bee (Hymenoptera: Apidae) pollination of *Vanilla planifolia* in Florida and their potential in commercial production. *Florida Entomologist*, 106(4), 230-237.
- Perez-Orozco, Z. G., Delgado-Alvarado, A., Herrera-Cabrera, B. E., Arévalo-Galarza, Ma. de L., Jaramillo-Villanueva, J. L. (2021). Effect of coconut water on physical characteristics and yield of *Vanilla planifolia* fruit. *Agro Productividad*, 14(8), 143-150.
- Pérez-Posadas, M., Zavaleta-Mancera, H. A., Delgado-Alvarado, A., Salazar-Rojas, V. M., & Herrera-Cabrera, B. E. (2024). Morphological identification and characterization of the formation of floral primordium in *Vanilla planifolia* (Orchidaceae). *Agro Productividad*, 17(6), 161-169.
- Petrolli, R., Selosse, M. A., Bonillo, C., Griveau, C., Lalanne-Tisné, G., Comes, B., ... & Martos, F. (2024). Mycorrhizal communities of *Vanilla planifolia* in an introduction area (La Réunion) under varying cultivation practices. *Plants, People, Planet*, 6(3), 683-696.
- Pujiharti, Y., R. Faodji, dan I. Setyawan. (1989). Pengaruh Pemberian Natrium Nitrofenol dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan Setek Panili. Makalah pada Seminar di Subbalittro Natar, tanggal 20 Maret. 8 p.
- Purseglove, J.W. (1975). *Tropical Crops Monocotyledons*. Longman. London. 607 p.
- Purseglove, J.W, E.G. Brown, C.L. Green, and S.R.J. Robbins. (1981). *Spices*. Longman. New York. 721 p.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2024). *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Vanili*. Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian. Jakarta. 90 p.

- Quezada-Euán, J. J. G., Guerrero-Herrera, R. O., González-Ramírez, R. M., & MacFarlane, D. W. (2024). Frequency and behavior of *Melipona* stingless bees and orchid bees (Hymenoptera: Apidae) in relation to floral characteristics of vanilla in the Yucatán region of Mexico. *Plos one*, 19(7), e0306808.
- Ravier, A., Chalut, P., Belarbi, S., Santerre, C., Vallet, N., & Nhouchi, Z. (2024). Impact of the Post-Harvest Period on the Chemical and Sensorial Properties of *planifolia* and *pompona* *Vanillas*. *Molecules*, 29(4), 839.
- Risfaheri dan Kailaku, S. I. (2005). Teknologi Pascapanen Panili Untuk Mendukung Agroindustri Pedesaan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. p. 723-730.
- Rismunandar. (1985). Bertanam Panili. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 p.
- Rosman, R. (2005). Status dan Strategi Pengembangan Panili di Indonesia. *Perspektif*, 4(2), 43-54.
- Rosman, R. dan Tasma, I.M. (1988). Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Setek Panili. *Pemberitaan Litri*, XIII (3 – 4), 65 – 68.
- Rosman, R dan Asnawi, R. (1995). Keragaan Hasil Penelitian Budidaya Panili di Jabung Lampung Tengah. Makalah pada Temu Tugas Pemantapan Budidaya dan Pengolahan Panili, di Bandar Lampung, tanggal 15 Maret. 9 p.
- Ruhnayat, A., Syahid, S.F., Faslahah, Efiana, dan Miftahudin. (2018). Sirkular Informasi Teknologi, Tanaman Rempah dan Obat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. 21 p.
- Sadler, J. C., & Wallace, S. (2021). Microbial synthesis of vanillin from waste poly (ethylene terephthalate). *Green Chemistry*, 23(13), 4665-4672.
- Safitri, R., Prihastanti, E., & Darmanti, S. (2023). Optimization of vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) growth with auxin and *Trichoderma harzianum* combination treatment. *Journal of Applied Horticulture*, 25(3), 238-242.



- Santos, L. D., Lautru, S., & Pernodet, J. L. (2024). Genetic Engineering Approaches for the Microbial Production of Vanillin. *Biomolecules*, 14(11), 1413.
- Sele, J.P. and Wanjiku, C. (2024). Sustainable Vanilla Farming in Kilifi, Kenya: A Pathway to Biodiversity Conservation. *Greener Journal of Social Sciences*, 14(2), 129-135.
- Semangun, H. (1988). Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada Univ. Press. Yogyakarta. 808 p.
- Sen, K.L. (1985). Development Prospect and Export Potential of Indonesia Vanilla: A Study in the Global Contact. Report for Havard Inst. For International Development.
- Shadakshari, Y.G., Chandrappa, H.M., Umesha, K. (1996). Miscellany Flowering and fruit set in vanilla (*Vanilla planifolia* Andr.). *Journal of Spices and Aromatic Crops* 5 (2), 148.
- Shivakumar, K. V., Kumar, M. D., & Devaraju, K. M. (2008). Effect of plant growth regulators on growth and development of vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) fruits. *Journal of Plantation Crops*, 36(2), 108-111.
- Sin, C.H. (1987). Photosynthetic Characteristic of Orchids Aerial Roots. *Biotrop Spec. Publ.* (31), 87 – 93.
- Soares, C. (2024). Agroforestry Model in Leimea Sorin Village, Emerera District, Timor Leste. *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science*, 5(2), 540-549.
- Soazafy, M. R., Osen, K., Wurz, A., Raveloaritiana, E., Martin, D. A., Ranarijaona, H. L. T., & Hölscher, D. (2021). Aboveground carbon stocks in Madagascar's vanilla production landscape—exploring rehabilitation through agroforestry in the light of land-use history. *Global Ecology and Conservation*, 31, e01853.
- Soenardi dan Rakhmadiono, S. (1985). Pemupukan Panili dengan Pupuk Kandang dan Pupuk Buatan. *Pemberitaan Littri*, X (3 – 4), 67 – 71.
- Somantri, T. dan Evizal, R. (1987). Pengaruh Zat Tumbuh terhadap Pertumbuhan Setek Pendek Panili. *Edisi khusus Littro*, III (2), 95 – 99.

- Somantri, T. dan Evizal, R. (1987). Pemotongan Pucuk Sebelum Pengambilan Bahan Setek Panili. Edisi Khusus Littro, III (2), 100 – 102.
- Sugiyanti, Yusnita, Hapsoro, D., Karyanto, A., dan Evizal, R. 2026. Pengaruh aplikasi IBA (indole-3-butyric acid) terhadap pengakaran setek dua buku vanili (*Vanilla planifolia* Andrews). Jurnal Agrotropika, 25(1), 115-123.
- Sujatha, S., & Bhat, R. (2010). Response of vanilla (*Vanilla planifolia* A.) intercropped in arecanut to irrigation and nutrition in humid tropics of India. Agricultural water management, 97(7), 988-994.
- Sulistiyani, R. (1993). Pengaruh pemangkasan dan pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan dan pembentukan buah vanili (*Vanilla planifolia* Andrews). Skripsi pada Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 69 p.
- Suparman, U. dan Evizal, R. (1987). Perbanyak Panili dengan Setek Satu Ruas Berdaun Tunggal. Pemberitaan Littri, XIII (1 – 2), 1 – 4.
- Supriadi, H., Hadad EA, M., & Wardiana, E. (2014). Analisis Komponen Hasil Vanili Alor Pada Beberapa Agroekologi di Nusa Tenggara Timur. Industrial Crops Research Journal, 20(3), 142-150.
- Taco, A., Potts, J., Schaffer, B., Moon, P., Wu, X., & Li, Y. (2026). Nitrogen Rate Optimization Improves Nitrogen Partitioning, Chlorophyll Status, and Vegetative Growth in *Vanilla tahitensis*. Nitrogen, 7(1), 29.
- Tahir, M. (1988). Budidaya Tanaman Panili (*Vanilla planifolia* Andrews).” Diklat. Fakultas. Pertanian Unpad. Bandung. 68 p.
- Tombe, M. (1986). Daya Antagonistik Berbagai Mikroorganisme Rizosfera terhadap Jamur *Fusarium batatatis* Wollenw Penyebab Penyakit Busuk Batang pada Tanaman Panili (*Vanilla planifolia* Andrews). Tesis S2 pada Fak. Pasca Sarjana IPB. Bogor. 55 p.
- Tombe, M. (1986). Hubungan Beberapa Faktor Abiotik Tanah dengan Populasi Jamur *Fusarium batatatis* dalam Rizosfera Panili. Pemberitaan Littri, XI (3 – 4), 67 – 73.

- Tombe, M. dan Sitepu, D. (1986). Penanggulangan Penyakit Busuk Batang Panili dengan Fungisida. Edisi Khusus Littri, III (2), 43 – 47.
- Tombe, M. (1987). Penyakit Tanaman Panili di Indonesia. Pemberitaan Littri, III (2), 103 – 108.
- Tombe, M. dan Manohara. (1987). Uji Antagonistik Isolat *Trichoderma* sp. terhadap *Fusarium batatatis*. Prosiding Seminar Ilmiah Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Kongres Nasional PFI. p. 75 – 80.
- Tombe, M., Sukamto, dan Sitepu, D. (1995). Pengendalian Penyakit Busuk Batang Panili. Makalah pada Temu Tugas Pemantapan Budidaya dan Pengolahan Panili, di Bandar Lampung, tanggal 15 Maret. 9 p.
- Udarno, L., & Hadipoentyanti, E. (2011). Adaptasi Empat Klon Harapan Vanili di Kebun Percobaan Natar Lampung. Buletin Ristri, 2(3), 319-324.
- Ur Rahman, K., Bin Thaleth, M. K., Kutty, G. M., & Subramanian, R. (2019). Pilot scale cultivation and production of *Vanilla planifolia* in the United Arab Emirates. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(6), 1143-1150.
- Vahl, M., Soukup, S. T., Beer, F., Weinert, C. H., Petersen, F., Kulling, S. E., & Ulbrich, A. (2026). Influence of hydroponic cultivation subsystems on vegetative growth, vigour, and metabolite profiles in vanilla. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 101(1), 150-166.
- Vanitha, K., Karuppuchamy, P. and Sivasubramanian, P. (2011). Pests of *Vanilla* (*Vanilla planifolia* Andrews) and their natural enemies in Tamil Nadu, India. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 3(4), 116-120.
- Velasco-Murguía, A., Silva-Rivera, E., & Velázquez-Rosas, N. (2026). Social-ecological changes in traditional vanilla agroecosystems and their key role in biocultural landscape restoration. *Ecology and Society*, 31(1).

- Velázquez-Rosas, N., Sinaca Colin, S., Vázquez-Domínguez, G., Velasco-Murguía, A., Silva Rivera, E., Ruiz-Guerra, B., ... & Martínez-Mota, R. (2025). Importance of Traditional Vanilla Cultivation in the Conservation of Plant Diversity in Tropical Forests in Northern Veracruz, Mexico. *Sustainability*, 17(6), 2598.
- Wahid, P dan Zaubin, R. (1995). Kesesuaian Lingkungan Panili. Makalah pada Temu Tugas Pemantapan Budidaya dan Pengolahan Panili, di Bandar Lampung, tanggal 15 Maret. 13 p.
- Wahyudi, A., Ermianti, E., & Sujianto, S. (2023). Analysis of sustainability ranking of vanilla cultivation systems in West Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1133 (1), 012062.
- Wahyudi, A., Permadi, R. A., & Ermianti. (2021). Technical risk control system of sustainable vanilli cultivation in Indonesia. *E3S web of conferences*, 306, 02036.
- Wahyunto, W.B., Darmono, dan Tirtosastro, S. (1987). Pengolahan Panili dan Pengaruhnya terhadap Mutu. Edisi Khusus *Littro*, III (2), 118 – 123.
- Watteyn, C., Reubens, B., Bolaños, J. B. A., Campos, F. S., Silva, A. P., Karremans, A. P., & Muys, B. (2023). Cultivation potential of Vanilla crop wild relatives in two contrasting land use systems. *European Journal of Agronomy*, 149, 126890.
- Watteyn, C., Fremout, T., Karremans, A. P., Van Meerbeek, K., Janssens, S. B., De Backer, S., ... & Muys, B. (2025). Wild Vanilla and pollinators at risk of spatial mismatch in a changing climate. *Frontiers in Plant Science*, 16.
- Winarto, S.T. dan Wahyunto, B. (1987). Pelayuan Buah Panili dengan Sistem Celup dalam Air Panas. Edisi Khusus *Littro*, III (2), 113 – 117.
- Yeh, C. H., Chou, C. Y., Yang, K. M., Wu, C. S., Chu, L. P., Hsu, Y. L., & Chen, H. C. (2024). Effects of storage time and temperature on the aroma quality and color of vanilla beans (*Vanilla planifolia*) from Taiwan. *Food Chemistry: X*, 24, 101761.

Yuvaraj, V., Patibandla, D., Krishnan, D., & Rameshpathy, M. (2025). A comprehensive review on microbial production of vanillin: metabolic engineering strategies and pathway-specific yields across microbial hosts. *Archives of Microbiology*, 207(11), 1-22.

## GLOSARY

### A

|                 |                                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Aging           | Pengumuran atau conditioning bahan untuk meningkatkan kualitas hasil fermentasi       |
| Agroforestri    | Sistem pertanian tetap yang melibatkan banyak jenis tanaman pohon                     |
| Akar aerial     | Akar tumbuh tidak menyentuh tanah (akar udara)                                        |
| Akar terestrial | Akar yang tumbuh di tanah                                                             |
| Aklimatisasi    | Adaptasi terhadap iklim atau lingkungan baru                                          |
| Antagonisme     | Hubungan antara dua organisme atau zat yang saling menghambat atau saling melawan     |
| Antesis         | Kelopak bunga membuka sempurna sehingga siap diserbuki                                |
| Aplikasi        | Pemberian atau penerapan suatu bahan atau teknologi                                   |
| Areal           | Wilayah, luas lahan                                                                   |
| Aseptik         | kondisi atau teknik yang bebas dari mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan kuman. |

### B

|              |                                                                                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Benih        | Bahan tanam berupa biji                                                                   |
| Benih unggul | Benih yang memenuhi syarat unggul seperti murni, daya kecambah tinggi, bebas patogen      |
| Berkecambah  | Biji mulai tumbuh menjadi calon tanaman baru                                              |
| Bibit        | Tanaman kecil yang siap ditanam sebagai hasil dari perbanyakan generatif maupun vegetatif |
| Bibit unggul | Bibit yang memenuhi syarat unggul, seperti pertumbuhan, seragam, bebas hama penyakit      |

|               |                                                                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Biji          | Biji yang dimaksudkan sebagai bahan tanam                                                               |
| Biomassa      | Jumlah total bahan organik dari makhluk hidup, baik tanaman maupun hewan, yang dinyatakan sebagai berat |
| Bio-vanilin   | Vanilin sintetik dari olahan tumbuhan                                                                   |
| Boom and bust | Harga naik tinggi dan turun drastis dengan cepat                                                        |
| Buku          | Bagian batang antar ruas, tempat tumbuh daun dan tunas                                                  |

### **C**

|        |                                                                        |
|--------|------------------------------------------------------------------------|
| Cabang | Bagian yang tumbuh keluar dari batang utama dan membentuk percabangan. |
|--------|------------------------------------------------------------------------|

### **D**

|                 |                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defisiensi hara | Kondisi kekurangan unsur hara                                                             |
| Dominasi apikal | Tunas pucuk (ujung batang) menghambat pertumbuhan mata tunas atau calon bunga di bawahnya |
| Dormansi        | Keadaan benih atau mata tunas yang tidak akan mengalami pertumbuhan atau perkecambahan    |
| Dosis           | Takaran suatu bahan yang akan diaplikasikan                                               |
| Drainase        | Pengaliran atau pengatusan air                                                            |

### **E**

|         |                                                                                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Embrio  | Calon individu hasil pembuahan                                                   |
| Endemik | Suatu makhluk hidup atau penyakit hanya terdapat secara alami di daerah tertentu |

### **F**

|            |                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fermentasi | Proses perubahan bahan organik oleh mikroorganisme (seperti bakteri atau jamur), yang menghasilkan zat baru |
| Fluktuasi  | Nilai yang dinamis, naik-turun                                                                              |

## G

|              |                                                                                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gejala       | Keadaan yang mengindikasikan suatu kejadian                                               |
| Generatif    | berhubungan dengan proses menghasilkan keturunan atau reproduksi                          |
| Genus        | Kelompok spesies, klasifikasi di atas spesies                                             |
| Ginostemium  | Organ bunga penyatuan organ jantan (benang sari) dan betina (putik) khas keluarga anggrek |
| Glokovanilin | Senyawa prekursor vanillin yang dikandung buah vanili                                     |
| Gulma        | Tumbuhan yang tidak diinginkan                                                            |
| Guludan      | Tambahan tanah sehingga lebih tinggi                                                      |

## H

|                  |                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hama             | Hewan terutama serangga yang menyebabkan kerusakan pada tanaman                                                        |
| Harga            | nilai tukar suatu barang atau jasa yang dinyatakan dalam bentuk uang                                                   |
| Herbisida        | Senyawa atau material yang disebarkan pada lahan untuk menekan pertumbuhan gulma                                       |
| Hibrida          | Hasil persilangan dua varietas yang berbeda                                                                            |
| Humus            | Tanah yang terbentuk dari proses pelapukan sisa jasad hidup                                                            |
| Iklim            | Rata-rata dari unsur cuaca secara umum pada suatu wilayah                                                              |
| Industri makanan | Industri yang terkait produksi makanan termasuk pengolahan, pengawetan, dan pengemasan                                 |
| Integumen        |                                                                                                                        |
| Intensif         | Kulit biji biasanya keras<br>Terus-menerus dalam mengerjakan sesuatu pemeliharaan hingga memperoleh hasil yang optimal |
| Intensitas       | Tingkatan atau ukuran kuatnya sesuatu                                                                                  |
| Interspesifik    | Bersifat antar spesies (crossing, grafting)                                                                            |
| Irigasi          | Pemberian air melalui curah atau genangan                                                                              |



## **J**

|             |                                                                                    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Jarak tanam | Panjang antar tanaman yang disusun secara teratur yang menentukan populasi tanaman |
| Juvenil     | Tahap muda atau belum dewasa dalam perkembangan makhluk hidup                      |

## **K**

|                  |                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kebun            | Lahan yang ditanami untuk menghasilkan produk tertentu                                                                                                                                    |
| Kejutan harga    | Harga yang naik tinggi secara mengejutkan (shock price)                                                                                                                                   |
| Kesesuaian lahan | Tingkat kecocokan sebidang lahan untuk produksi tanaman tertentu                                                                                                                          |
| Klorofil         | Zat hijau daun berfungsi untuk fotosintesis                                                                                                                                               |
| Komoditas        | Produk pertanian untuk perdagangan                                                                                                                                                        |
| Kompetisi        | Interaksi antar tumbuhan yang saling memperebutkan sumber daya alam yang tersedia terbatas pada lahan dan waktu sama yang menimbulkan dampak negatif terhadap pertumbuhan dan hasil salah |
| Kompos           | Hasil dekomposisi limbah tanaman dan ternak                                                                                                                                               |

## **L**

|            |                                        |
|------------|----------------------------------------|
| Lahan      | Sebidang tanah dengan fungsi tertentu  |
| Lingkungan | Kondisi fisik dan biologi suatu tempat |

## **M**

|                |                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Malai          | Tandan bunga atau buah                                                             |
| Mikoriza       | Jamur yang bersimbiosis dengan akar tumbuhan                                       |
| Mikroorganisme | Jasad renik                                                                        |
| Monokultur     | Menanam atau membudidayakan satu jenis tanaman di suatu lahan dalam waktu tertentu |
| Morfologi      | Ilmu atau ciri fisik yang dapat diamati dari suatu organisme                       |

|                  |                                                                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mulsa            | Sisa tumbuhan untuk pembenah tanah                                                                                         |
| <b>N</b>         |                                                                                                                            |
| Naungan          | Pelindungan dari sinar matahari, hujan, atau angin                                                                         |
| <b>O</b>         |                                                                                                                            |
| Organ            | Bagian dari makhluk hidup yang memiliki bentuk dan fungsi tertentu                                                         |
| Organik          | Bahan atau senyawa yang dihasilkan makhluk hidup                                                                           |
| <b>P</b>         |                                                                                                                            |
| Panjatan         | Pohon atau tiang tempat merambat tanaman lada                                                                              |
| Partenokarpi     | Buah yang terbentuk tanpa melalui proses penyerbukan dan pembuahan                                                         |
| Pascapanen       | Pekerjaan mengelola hasil panen tanpa merubah bentuk buah atau biji yang dipanen                                           |
| Patogen          | Mikroorganisme penyebab penyakit                                                                                           |
| Pembuahan        | Proses peleburan sel gamet jantan dan gamet betina menjadi zigot (=fertilisasi)                                            |
| Penyerbukan      | Proses menempelnya serbuk sari di kepala putik                                                                             |
| Perbanyakkan     | Memperbanyak bahan tanam, pembibitan                                                                                       |
| Persilangan      | Mengawinkan dua varietas tanaman yang berbeda untuk menghasilkan keturunan baru dengan sifat gabungan dari kedua induknya. |
| Penyakit endemik | Penyakit yang selalu ada atau sering terjadi di suatu daerah tertentu dalam waktu lama.                                    |
| Penyedap         | Bahan tambahan pangan yang berfungsi memperkuat cita rasa                                                                  |
| Penyakit         | Gangguan atau kelainan yang terjadi pada tanaman yang disebabkan oleh faktor biotik maupun abiotik                         |

|               |                                                            |
|---------------|------------------------------------------------------------|
| Pewangi       | Bahan pemberi aroma menyenangkan                           |
| Produktivitas | Jumlah bobot yang dihasilkan per luas lahan atau per pohon |

## R

|            |                                                                                           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rejuvenasi | Peremajaan atau pembaruan tanaman dengan cara dipangkas total untuk digantikan tunas baru |
| Rentan     | Mudah terkena, terdampak oleh sesuatu                                                     |
| Replanting | Tanam ulang, kebun lada sudah rusak, tanah diolah dan ditanami lada kembali               |
| Rorak      | Parit kecil (soil pit) untuk menampung air erosi dan bahan organik                        |
| Resisten   | Tidak mudah terdampak, tahan terhadap sesuatu                                             |
| Rostelum   | Kelopak kecil penutup kepala putik                                                        |
| Rotasi     | Pergiliran tanaman atau aplikasi tertentu                                                 |
| Rizoid     | Struktur mirip akar, belum merupakan akar sejati                                          |
| Ruas       | Bagian antar-buku (internode)                                                             |

## S

|                 |                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sanitasi        | Usaha menjaga kebersihan untuk mencegah penyakit, hama, atau kontaminasi                                             |
| Semiterrestrial | Tumbuhan yang hidup di tanah juga mampu hidup tidak ditanah                                                          |
| Soil born       | Penyakit tular tanah                                                                                                 |
| Stek            | Potongan batang sebagai bahan perbanyakan tanaman                                                                    |
| Stigma          | Kepala putik                                                                                                         |
| Subur           | Keadaan tanah yang sehat secara fisik, biologi dan kimia yang bagus untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman |

## T

|               |                                                                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tajuk         | Bagian tumbuhan di atas tanah                                                                                                                             |
| Tanam sela    | Penanaman di sela barisan tanaman (pohon) lain                                                                                                            |
| Teras         | Bangunan konservasi lahan untuk mengurangi erosi                                                                                                          |
| Topping       | Pemotongan pucuk tunas                                                                                                                                    |
| Transplanting | Penanaman, pindah tanam                                                                                                                                   |
| Tumpangsari   | Pertanaman campuran (polikultur) berupa pelibatan dua jenis atau lebih tanaman pada satu areal lahan tanam dalam waktu yang bersamaan atau agak bersamaan |

## U

|        |                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------|
| Unggul | Memiliki kelebihan tertentu seperti produktivitas dan kualitas |
|--------|----------------------------------------------------------------|

## V

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vanilin          | senyawa organik aldehida fenolik, komponen utama pemberi aroma dan rasa khas pada biji vanili                                                                                                                                                         |
| Vanilin sintetik | Vanilin yang terbuat dari bahan kimia untuk meniru ciatarasa dari olahan buah vanili                                                                                                                                                                  |
| Varietas         | sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotipe atau kombinasi genotipe yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama |
| Varietas unggul  | Varietas yang memiliki sifat keunggulan tertentu seperti produksi tinggi, tahan hama penyakit, rasa yang enak                                                                                                                                         |
| Vegetatif        | Organ tanaman selain organ generatif (bunga, buah)                                                                                                                                                                                                    |

|       |                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Vigor | Kemampuan benih atau tanaman untuk tumbuh normal dan memproduksi normal          |
| Virus | Agen infeksi yang hanya dapat bereplikasi di inang, tersusun dari materi genetik |

# INDEKS

## A

Aerial, 146  
Aging, 151  
Agroforestri, 66, 67, 151  
Air, 90, 94, 96, 150  
Akar, 31, 32, 34, 35, 43, 84, 86, 93, 112, 116, 151  
Antagonisme, 151  
Antesis, 151  
Aplikasi, 81, 117, 119, 135, 143, 151  
Areal, 151

## B

Batang, 4, 31, 32, 35, 52, 53, 54, 65, 84, 93, 112, 137, 139, 148  
Berkecambah, 151  
Bibit, 59, 151  
Biji, 32, 55, 56, 151  
Biomassa, 152  
Buah, 1, 10, 28, 34, 53, 54, 55, 94, 104, 105, 107, 108, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 133, 134, 137, 140, 150, 155  
Buku, 138, 145, 152  
Bunga, 32, 33, 36, 38, 39, 52, 53, 54, 102, 103

## C

Cabang, 39, 57, 73, 75, 76, 100, 152

## D

Daun, 32, 35, 52, 53, 54, 84, 85, 93, 110, 111, 119, 121, 135, 145  
Defisiensi, 83, 84, 152  
Dormansi, 55, 152  
Drainase, 152

## E

Embrio, 152  
Endemik, 152

## F

Fermentasi, 152  
Fluktuasi, 19, 152

## G

Gejala, 84, 113, 116, 117, 118, 120, 121, 153  
Generatif, 153  
Ginostemium, 153  
Glokovanilin, 153  
Gulma, 78, 79, 110, 153  
Guludan, 153

## H

Hama, 109, 112, 153  
Harga, 18, 20, 21, 22, 27, 152, 153, 154  
Herbisida, 153  
Hibrida, 55, 153  
Humus, 84, 85, 88, 153

## I

Iklim, 44, 46, 48, 79, 153  
Industri, 153  
Intensif, 153  
Intensitas, 60, 84, 153  
Interspesifik, 153  
Irigasi, 96, 153

## J

Jarak tanam, 70, 154  
Juvenil, 154

## K

Kebun, 9, 25, 27, 54, 57, 67, 70, 81,  
110, 148, 154  
Kejutatan harga, 18, 19, 20, 154  
Kesesuaian lahan, 154  
Klorofil, 154  
Komoditas, 145, 154  
Kompetisi, 154  
Kompos, 88, 90, 138, 154

## L

Lahan, 69, 70, 135, 138, 154  
Lingkungan, 48, 149, 154

## M

Malai, 154  
Mikoriza, 43, 154  
Monokultur, 154  
Morfologi, 32, 38, 154  
Mulsa, 84, 88, 154

## N

Naungan, 48, 155

## O

Organ, 153, 155, 157  
Organik, 87, 139, 155

## P

Panen, 32, 86, 124, 125, 126, 137  
Panjatan, 63, 65, 155  
Partenokarpi, 107, 108, 155  
Pascapanen, 122, 145, 155  
Patogen, 114, 116, 117, 118, 119, 155  
Pemangkasan, 60, 75, 76, 77, 101, 121  
Pembibitan, 59, 138  
Pembuahan, 37, 155  
Pembungaan, 99, 101  
Pemupukan, 93, 135, 147  
Penanaman, 9, 22, 51, 60, 66, 70, 71,  
79, 157  
Pengendalian, 78, 115, 119, 120, 123,  
125, 135, 148  
Pengolahan, 128, 132, 135, 138, 145,  
148, 149  
Penyakit, 76, 112, 116, 117, 118, 120,  
121, 122, 137, 139, 146, 148, 155,  
156  
Penyedap, 155  
Penyerbukan, 37, 40, 41, 42, 102, 103,  
105, 108, 155  
Penyiraman, 71  
Perbanyakan, 55, 57, 140, 142, 147,  
155  
Percabangan, 39, 40, 73  
Persilangan, 155  
Pertumbuhan, 48, 61, 72, 79, 84, 89,  
92, 94, 97, 106, 111, 135, 138, 145,  
147  
Pewangi, 156  
pH, 47, 48, 90, 114, 115, 135  
Pohon, 65, 66, 70, 74, 76, 77, 155  
Populasi, 114, 148  
Produksi, 16, 22, 26, 52, 53, 76  
Produktivitas, 75, 156  
Pupuk, 86, 89, 90, 93, 94, 96, 145, 147

## **R**

Rejuvenasi, 156  
Rempah, 146  
Rentan, 156  
Replanting, 156  
Resisten, 156  
Rorak, 156  
Rostelum, 156  
Rotasi, 81, 156  
Ruas, 58, 85, 147, 156

## **S**

Sanitasi, 117, 120, 156  
Semiterrestrial, 156  
Sentra, 26, 27  
Sinar, 48, 96  
Stek, 51, 57, 58, 59, 60, 61, 71, 114, 156  
Stigma, 156  
Subur, 156

## **T**

Tajuk, 157

Tanah, 47, 71, 79, 96, 114, 138, 148,  
153  
Tanaman sela, 70  
Tandan, 38, 39, 120, 154  
Teras, 157  
Topping, 157  
Transplanting, 157  
Tumpangsari, 66, 157

## **U**

Umur, 124, 125, 137  
Unggul, 139, 157

## **V**

Vanilin, 2, 3, 4, 125, 127, 128, 129, 152,  
157  
Varietas, 51, 52, 53, 54, 139, 157  
Vegetatif, 157  
Vigor, 157  
Virus, 121, 157





# PENGLOLAAN PERKEBUNAN VANILI

Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) termasuk dalam keluarga anggrek yang dimanfaatkan buahnya dan merupakan penghasil komoditas rempah pewangi yang paling penting di industri makanan, minuman, permen dan kosmetik. Komoditas ini terkenal sebagai 'emas hijau' karena harganya yang terkadang melonjak sangat tinggi yang disebut sebagai gejala *price shock*). Namun harga tersebut akan kembali jatuh dengan cepat yang dikenal sebagai gejala *boom and bust*.

Selain fluktuasi harga, masalah utama dalam kultivasi tanaman vanili antara lain adalah serangan penyakit busuk pangkal batang vanili, cuaca ekstrim, stressing pembungaan, penyerbukan bunga, dan keamanan kebun dari pencurian. Masalah tersebut didiskusikan untuk mencari solusinya dalam buku ini yang berjudul "Pengelolaan Perkebunan Vanili". Buku ini penting sebagai referensi bagi mahasiswa, peneliti, dan para pemangku kepentingan yang terkait.



**Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S.**, merupakan dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, mengajar dan meneliti di bidang produksi tanaman perkebunan, menulis 7 buku dan 150 artikel di jurnal atau prosiding.

