

# BIOCHAR UNTUK BUDIDAYA ANGGUR



**Dr. Ir. Susila Herlambang, M.Si.**  
**Danang Yudhiantoro, SE, M.Si CDMP.**  
**Astrid Wahyu Adventri Wibowo, S.T., M.Sc.**

# **BIOCHAR UNTUK BUDIDAYA ANGGUR**

Penulis :

Dr. Ir. Susila Herlambang, M.Si.

Danang Yudhiantoro, S.E., M.Si., CDMP.

Astrid Wahyu Adventri Wibowo, S.T., M.Sc.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”

Yogyakarta

2021

# **Biochar Untuk Budidaya Anggur**

Penulis : Dr. Ir. Susila Herlambang, M.Si.  
Danang Yudhiantoro, S.E., M.Si., CDMP.  
Astrid Wahyu Adventri Wibowo, S.T., M.Sc.

Copyright © 2021, pada penulis

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

Diterbitkan oleh:

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UPN  
“Veteran” Yogyakarta

Jl. Pajajaran (Lingkar Utara), Condongcatur , Yogyakarta, 55283

Telp. (0274) 486188,486733, Fax. (0274) 486400

e-mail: [lppm@upnyk.ac.id](mailto:lppm@upnyk.ac.id).

ISBN 978-623-5539-23-2



# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
KATA PENGANTAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Permasalahan Mitra.....	6
1.3 Solusi.....	7
1.4 Sistematika Penulisan Buku .....	7
BAB II SEJARAH ANGGUR .....	9
BAB III KARAKTERISTIK ANGGUR.....	18
3.1 Klasifikasi Anggur .....	18
3.2 Morfologi Anggur .....	19
3.3 Kandungan Anggur .....	20
3.4 Senyawa Fenol .....	21
BAB IV REPRODUKSI ANGGUR .....	25
4.1 Reproduksi Vegetatif.....	266
4.2 Reproduksi dengan Biji.....	28
BAB V PENYIRAMAN TANAMAN ANGGUR.....	300
5.1 Tangki Evaporasi.....	343
5.2 Tensiometer .....	354
5.3 Deviner 2000 .....	366
5.4 Probe.....	36
5.5 Peran Irigasi.....	37
5.6 Kelembaban Tanah.....	39
BAB VI PENGELOLAAN PENYAKIT .....	42
6.1 Downy Mildew.....	433

6.2	Botrytis Cinerea.....	45
6.3	Pierce's Disease (PD).....	46
6.4	Powdery Mildew ( <i>Oidium tuckeri</i> ) .....	48
6.5	Black Rot ( <i>Guignardia bidwellii</i> ).....	51
6.6	Erinose ( <i>Erenium Mite</i> ).....	522
6.7	Thrips .....	54
6.8	Kutu Putih .....	55
6.9	Kumbang .....	56
6.10	Burung .....	58
6.11	Kumbang Jepang.....	60
BAB VII PEMANENAN ANGGUR.....		63
BAB VIII BIOCHAR UNTUK BUDIDAYA ANGGUR .		67
BAB IX PENUTUP .....		72
GLOSARIUM.....		75
DAFTAR PUSTAKA .....		77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Wilayah Kecamatan Banguntapan .....	4
Gambar 2. Bank Sampah Bersemi Mayungan, Potorono .....	5
Gambar 3. Budidaya Anggur Pekarangan Rumah.....	5
Gambar 4. Biochar Tempurung Kelapa.....	5
Gambar 5. Produk Pupuk Serbuk Rumah Kompos .....	6
Gambar 6. Marseille Winery (Marseille Winery, n.d.) .....	11
Gambar 7. <i>Wine</i> (Wine.com, 2021) .....	122
Gambar 8. Kismis (Stevanni, 2021).....	144
Gambar 9. Struktur Kimia Flavonoid.....	212
Gambar 10. Struktur Kimia Antosianin.....	222
Gambar 11. Struktur Kimia Resveratrol.....	244
Gambar 12. Stek Batang Anggur (Wium, 2008).....	277
Gambar 13. Menggenggam Tanah Sekeras Mungkin .....	322
Gambar 14. Tanah Basah.....	332
Gambar 15. Tanah Kering .....	333
Gambar 16. Tangki Evaporasi (Wium, 2008).....	344
Gambar 17. Tensiometer .....	355
Gambar 18. Probe .....	37
Gambar 19. Daun Anggur yang Terkena Jamur Downy Mildew	44
Gambar 20. Tanaman Anggur yang Terkena Botrytis Cinerea..	46
Gambar 21. Tanaman Anggur yang Terkena Powdery Mildew	501
Gambar 22. Tanaman Anggur yang Terkena Black Rot .....	522
Gambar 23. Bagian Atas Daun yang Terkena Erinose.....	53
Gambar 24. Thrips .....	55
Gambar 25. Kutu Putih.....	56
Gambar 26. Kumbang .....	57

Gambar 28. Kumbang Jepang .....	62
Gambar 29. Refraktometer .....	65
Gambar 30. Hasil Pengukuran dengan Refraktometer .....	66
Gambar 31. Biochar Kasar.....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Komposisi Gizi Dalam 100 Gram (G) Kismis (U.S. Department of Agriculture, 2018).....	13
Tabel 2	Estimasi Jumlah Biomas Pertanian dan Pot.....	71



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku **Biochar untuk Budidaya Anggur**.

Buku ini berisi informasi tentang bagaimana menumbuhkan anggur dengan cara yang benar. Anggur yang tumbuh adalah ladang yang sangat khusus, namun ada berbagai cara untuk menanam anggur. Harapan penulis, buku ini dapat memberikan informasi dalam bidang pertanian dengan menggunakan produk biochar sebagai media penanaman anggur. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada banyak pihak yang telah terlibat dan membantu dalam penyusunan dan penyelesaian buku ini. Kepada LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta dan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi juga kami mengucapkan terimakasih karena telah memberikan dana Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat, sehingga kegiatan pengabdian serta penyusunan buku ini dapat terlaksana.

Demikian buku ajar ini disusun dan penulis menyadari masih banyak kekurangan yang ada pada buku ini, saran dan masukan yang membangun dari pembaca adalah upaya penulis dalam perbaikan dan penyempurnaan buku ini kedepannya.

Yogyakarta, Agustus 2021  
Salam Hormat,

Penulis



# BAB I

## PENDAHULUAN

# 01 PENDAHULUAN

---

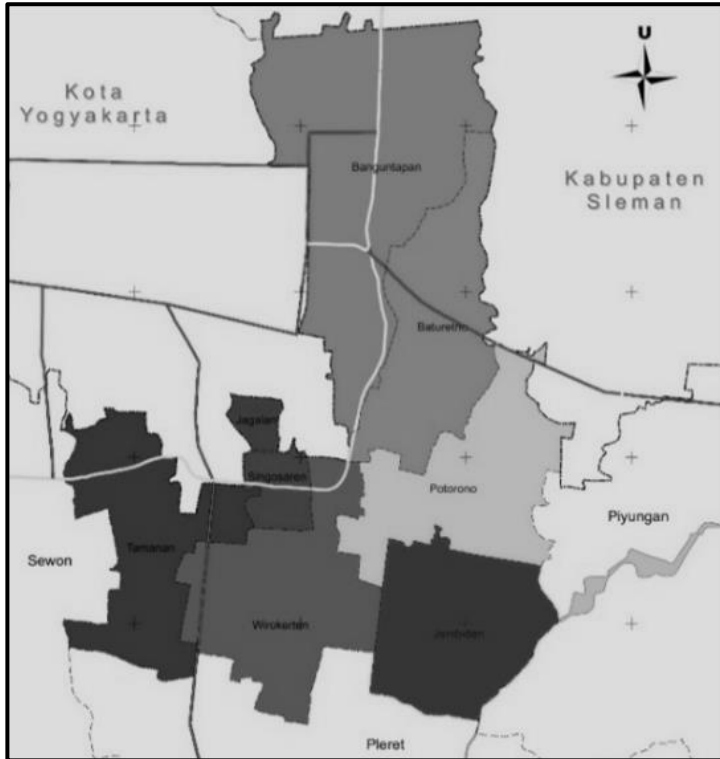
## 1.1 Latar Belakang

Pandemi covid-19 yang belum mengalami penurunan menyebabkan ketidakstabilan perekonomian dan berdampak psikologi manusia di Mayungan Potorono Banguntapan Yogyakarta. Masyarakat banyak mengalami penurunan aktivitas dan penghasilan serta kehilangan pekerjaan pokok mengakibatkan perekonomian keluarga menurun. Desa Potorono secara geografis terletak pada 110 25' 52" BT dan 7 50'56 "LS, atau sebelah tenggara Kota Yogyakarta dengan jarak 9 Km dari pusat Kota Yogyakarta. Desa Potorono mempunyai luas wilayah 3,90 km<sup>2</sup> di pedukuhan salakan potorono terdapat 1563 orang. Potensi wilayah Di bagian tengah wilayah desa dilewati oleh Sungai Mruwe yang debit airnya cukup besar, stabil, dan digunakan untuk keperluan irigasi Pertanian, rumah tangga, serta budidaya perikanan pada daerah sekitarnya. Selain itu, di tepi Sungai Mruwe, tepatnya di Pedukuhan Salakan, terdapat Wanadesa (hutan) dan Telaga Desa Potorono. Wana Desa dan Telaga Desa Potorono ini juga dijadikan sebagai objek wisata dan cukup banyak wisatawan yang datang karena mudah dijangkau. Batas wilayah berada desa Potorono berada pada:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Baturetno, Banguntapan, Bantul dan Desa Sendangtirto, Berbah, Sleman.
2. Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Sitimulyo, Piyungan, Bantul.
3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Jambidan, Banguntapan, Bantul dan Desa Wirokerten, Banguntapan, Bantul. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Baturetno, Banguntapan, Bantul dan Desa Wirokerten, Banguntapan, Bantul.

Dusun Mayungan Desa Potorono merupakan mitra kerja sama karena berdasarkan pada pengamatan telah terbentuk rumah kompos dari pengumpulan limbah rumah tangga kapasitas 1.5 ton per minggu dan mempunyai bank sampah desa. Pengembangan potensi dusun dengan budidaya tanaman anggur di lahan pekarangan dengan media kompos dan biochar tempurung kelapa, merupakan salah satu solusi dalam peningkatan psikologi masyarakat dan perekonomian keluarga di saat pandemi covid-19.

Penerapan limbah organik peruntukan media tanam merupakan sinergi antara perekonomian keluarga dan lingkungan. Potensi yang dimiliki dusun ini menjadi pilihan yang strategis untuk unit percontohan dalam analisis dan pengembangan budidaya anggur di lahan pekarangan keluarga. Penggunaan pupuk organik kompos dengan memadukan biochar tempurung kelapa merupakan upaya meningkatkan ketersediaan hara tanaman di lahan pekarangan. Teknologi campuran media diharapkan dapat meningkatkan efisiensi biaya pertanian dan produktivitas budidaya tanaman anggur.



**Gambar 1.** Peta Wilayah Kecamatan Banguntapan (Pemerintah Kabupaten Bantul, 2021)

Atas dasar tersebut diperlukan penguatan ekonomi lokal di era pandemi covid-19 melalui pengembangan pertanian budidaya anggur di lahan pekarangan sehingga diharapkan dalam jangka panjang akan menciptakan sinergitas yang positif antara masyarakat petani (pro job), industri (pro growth) dan pemerintah daerah setempat (pro poor) menjadi kawasan dusun anggur.



**Gambar 2.** Bank Sampah Bersemi Mayungan, Potorono



**Gambar 3.** Budidaya Anggur Pekarangan Rumah



**Gambar 4.** Biochar Tempurung Kelapa



**Gambar 5.** Produk Pupuk Serbuk Rumah Kompos

## **1.2 Permasalahan Mitra**

Dusun Mayungan terdapat pengelolaan limbah sampah rumah tangga yang bernama bank sampah mandiri (BSM), merupakan konsep dasar pemikiran penanganan limbah organik dan anorganik dikawasan perkampungan. Proses penanganan limbah organik menghasilkan pupuk kompos sebagai sumber pupuk bagi tanaman. Pupuk kompos berbahan dasar limbah organik yang dipadukan dengan bahan lain berupa biochar tempurung kelapa akan berpotensi sebagai media bagi pertumbuhan tanaman di lahan sempit (pekarangan). Kombinasi bahan dasar limbah organik memberikan kontribusi yang positif pada media budidaya anggur dipekarangan. Hal ini dilakukan untuk manajemen stress dan kewirawusahaan pada era pandemi covid-19 dalam penguatan ekonomi rumah tangga.

## 1.3 Solusi

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas, maka ditawarkan solusi sebagai berikut:

1. Memberikan penyuluhan dan pelatihan dengan teknologi formulasi media tanam, sehingga produk pupuk organik dari rumah kompos dan biochar tempurung kelapa akan efektif dalam budidaya tanaman anggur pada lahan sempit.
2. Bimbingan dan pendampingan pengelolaan limbah rumah tangga pada masyarakat yang bersifat terpadu dan berkelanjutan dengan berbasis pada pemberdayaan masyarakat, sehingga diharapkan masyarakat dapat mandiri dalam pengelolaan limbah rumah tangga dan mengelola sanitasi lingkungan.
3. Pelatihan kewirausahaan tentang kelayakan usaha skala mikro, diharapkan masyarakat dapat mempunyai keilmuan dan *skill* dalam pengelolaan penanganan limbah rumah tangga dalam bentuk bank sampah sehingga dapat membantu penguatan ekonomi rumah tangga secara mandiri.
4. Masyarakat secara psikologi dapat berpikir positif tentang kewirausahaan teknik budidaya tanaman anggur sehingga dapat efektif bekerja pada era pandemi covid-19.



## **1.4 Sistematika Penulisan Buku**

Seperti yang telah diuraikan sebagaimana sebelumnya maka buku ini dibuat bertujuan untuk membuat laporan kegiatan pengabdian pada masyarakat. Sistematika penulisan dalam buku ini adalah sebagai berikut:

BAB I	Pendahuluan
BAB II	Sejarah Anggur
BAB III	Karakteristik Anggur
BAB IV	Reproduksi Anggur
BAB V	Penyiraman Tanaman Anggur
BAB VI	Pengelolaan Penyakit
BAB VII	Pemanenan Anggur
BAB VIII	Biochar untuk Budidaya Anggur
BAB IX	Penutup



## BAB II

### SEJARAH ANGGUR

# 02 SEJARAH ANGGUR

---

Anggur mulai tercatat dalam sejarah pada 6000 hingga 5000 sebelum masehi (Wium, 2008). Pada masa itu, kebun anggur liar tumbuh di dekat melihat Kaspia dan orang-orang Kaspia memanen anggur untuk dimakan. Pada mulanya anggur yang dikenal sebagai tanaman liar yang tumbuh disekitar pegunungan Kaukasus bagian Tenggara, lalu mulai menyebar ke Yunani, Mesir, dan Asia Kecil. Tahun 5000 hingga 4500 SM, manusia menanam anggur di Timur Tengah dan sekitar 2500 SM di Mesir. Lalu dari Yunani mulai tersebar ke daratan Eropa, Afrika, Amerika, Asia, dan Australia. Dalam sejarah, dijelaskan bahwa *wine* pertama dibuat 3500 SM oleh Orang Asyur dan Mesir. Sekitar 600 SM, Prancis membuat *wine* pertama mereka di Marseille dan pada tahun 200 SM, Jerman di Lembah Rhine. Bahan baku minuman anggur yang biasa digunakan oleh orang-orang Romawi adalah tanaman anggur jenis *Vitis vinifera*. Keberadaan tanaman tersebut dengan cepat menyebar ke Mediterania hingga kawasan Afrika Utara dan dikenal sebagai anggur buah segar.



**Gambar 6.** Marseille Winery (Marseille Winery, n.d.)

Anggur adalah tanaman heterogen abadi, yang berarti bahwa tidak ada penyerbukan silang yang perlu dilakukan. Selama musim dingin, anggur akan kehilangan semua daunnya dan tunas hijau subur akan matang dan berubah menjadi berwarna kecoklatan gelap, dan akan tetap tidak aktif dalam kondisi musim dingin yang ringan sampai awal musim semi. Di beberapa daerah, di mana musim dingin tidak begitu dingin, anggur tidak akan sepenuhnya tidak aktif. Hal tersebut tidak ideal untuk anggur, karena anggur tidak dapat membangun cadangan makanan untuk musim tanam berikutnya.

Budaya anggur (atau pemeliharaan anggur) mungkin setara peradaban itu sendiri. Bukti arkeologi menunjukkan bahwa manusia mulai menanam anggur sejak 6500 SM. pada zaman Neolitikum (Trinklein, 3013). Pada 4000 SM, anggur tumbuh meluas dari Transcaucasia ke Asia Kecil dan melalui Delta Nil Mesir. Raja Hammurabi dari Babel mungkin memberlakukan hukum minuman keras pertama di dunia ketika ia menetapkan aturan untuk perdagangan anggur pada 1700 SM.

Bangsa Het dikreditkan dengan menyebarkan budaya anggur ke barat saat mereka bermigrasi ke Kreta, Bosphorus dan Thrace, pada awal 3000 SM. Belakangan, orang Yunani dan

Fenisia memperluas penanaman anggur ke Kartago, Sisilia, Italia selatan, Spanyol, dan Prancis. Di bawah pengaruh Romawi, produksi anggur menyebar ke seluruh Eropa.

Pada saat jatuhnya Kekaisaran Romawi, budaya anggur dan pembuatan anggur terutama dikaitkan dengan biara-biara. Belakangan, penggunaan anggur melampaui ritus keagamaan dan menjadi mengakar dalam budaya sebagai kebiasaan sosial. Permintaan anggur yang meningkat ini, dan budaya anggur tumbuh dengan mantap dari abad ke-16 hingga ke-20.

Tiga kegunaan utama anggur adalah untuk minuman (*wine*), buah kering (kismis), dan anggur segar (siap makan). Dunia memproduksi sekitar 7,2 triliun galon *wine* setiap tahun, menjadikannya penggunaan *wine* yang paling umum (Trinklein, 2013). Nilai ini merupakan peningkatan 35% sejak pertengahan abad ke-20; Eropa (Italia, Prancis, Spanyol dan Rusia) menyumbang 80% dari total produksi dunia. Hanya sekitar 14% dari anggur yang diproduksi di seluruh dunia diekspor dari negara asalnya.



**Gambar 7.** *Wine* (Wine.com, 2021)

Kismis juga mewakili penggunaan anggur yang luar biasa. Produksi kismis di seluruh dunia rata-rata 800.000 ton per tahun karena dibutuhkan sekitar empat pon anggur untuk menghasilkan satu pon kismis, industri kismis menggunakan sekitar 3,2 juta ton anggur setiap tahun (Trinklein, 3013). Kismis memiliki beragam nutrisi yang dapat melengkapi kebutuhan nutrisi harian. Tabel 1 menunjukkan komposisi gizi dalam 100 gram (g) kismis.

No	Zat Gizi	Satuan	Komposisi Gizi
1	Energi	kkal	299
2	Protein	gram (g)	3,3
3	Lemak	gram (g)	0,25
4	Karbohidrat	gram (g)	79,32
5	Gula	gram (g)	65,18
6	Vitamin C	miligram (mg)	2,3
7	Serat	gram (g)	4,5
8	Kalsium	miligram (mg)	62
9	Besi	miligram (mg)	1,79
10	Vitamin B6	miligram (mg)	0,174
11	Magnesium	miligram (mg)	36
12	Fosfor	miligram (mg)	98
13	Kalium	miligram (mg)	744
14	Natrium	miligram (mg)	26

**Tabel 1.** Komposisi Gizi Dalam 100 Gram (G) Kismis (U.S.

Department of Agriculture, 2018)

Di samping berisi karbohidrat, protein, serat, dan lemak, kismis juga mengandung berbagai mikronutrien seperti magnesium serta antioksidan berupa fenol dan folifenol. Sementara itu, terdapat juga komponen antimikroba pada kismis yaitu asam oleanolik dan asam linoleik yang membantu menjaga kesehatan mulut dan gigi Anda.



**Gambar 8.** Kismis (Stevanni, 2021)

Anggur segar menyumbang kurang dari 12% dari total produksi anggur dunia (Trinklein, 3013). Karena anggur segar sangat mudah rusak dan biaya transportasinya tinggi, anggur segar dikonsumsi terutama di negara tempat produksinya. Eropa dan Amerika Utara memimpin dalam konsumsi anggur segar. Rata-rata orang Amerika mengkonsumsi sekitar delapan pon anggur segar setiap tahun.

Tidak semua anggur yang dikonsumsi di seluruh dunia termasuk dalam spesies yang sama. Anggur milik keluarga Vitaceae yang berisi 11 genera dan sekitar 600 spesies yang berbeda. Genus *Vitis* adalah satu-satunya genus pembawa makanan dalam keluarga Vitaceae dan berisi sekitar 60 spesies berbeda. Spesies ini dikelompokkan ke dalam salah satu dari empat kategori yang berbeda.

Ketika orang Eropa pertama mengunjungi Amerika Utara, mereka menemukan buah anggur tumbuh begitu banyak sehingga mereka menamakan tanah baru itu "vineland". Spesies anggur asli Amerika Utara termasuk *V. labrusca*, *V. aestivalis*, *V. riparia*, *V. berlandieri*. Spesies asli dikenal karena tahan dingin dan tahan penyakit. Sayangnya, buah tersebut memiliki kandungan gula yang lebih rendah, kandungan asam yang lebih tinggi (kombinasi yang buruk untuk membuat *wine* yang baik) dan "kulit licin". Istilah terakhir mengacu pada kecenderungan kulit untuk memisahkan dari sisa buah beri saat dimakan segar. 'Concord', kultivar dengan keturunan *V. labrusca*, bisa dibilang merupakan anggur paling populer yang berasal dari Amerika. Penggemar 'Norton' ('Cynthiana') dapat membuat argumen yang kuat untuk kultivar mereka.

Pemukim awal sering menggambarkan anggur asli memiliki aroma "*animal den*". Oleh karena itu, sepanjang sejarah anggur asli bangsa kita sering disebut sebagai "*fox grapes*". Ilmu pengetahuan telah mengungkapkan bahwa *V. labrusca* dan kultivar yang berasal dari spesies asli tersebut mengandung metil anthranilat, senyawa beraroma musky yang (bagi sebagian besar) memberikan rasa yang tidak menyenangkan. , ilmu pengetahuan juga menunjukkan baru-baru ini bahwa metil anthranilate terkandung oleh sekresi kelenjar musk rubah dan anjing. Terbukti, nenek moyang kita memiliki indera penciuman yang sangat tajam.



Pencarian untuk menghasilkan anggur dengan kualitas pembuatan anggur yang unggul ditambah dengan sifat tahan dingin dan ketahanan terhadap penyakit mengarah pada pengembangan hibrida Prancis-Amerika. Sebagian besar muncul dengan menyilangkan spesies anggur Eropa dengan berbagai spesies anggur Amerika Utara. Persilangan ini memunculkan hibrida yang sangat produktif yang memiliki ketahanan dingin yang memadai untuk diproduksi di Midwest bersama dengan kemampuan untuk mentolerir banyak penyakit yang mengganggu. Memang, kultivar Prancis-Amerika seperti 'Chambourcin', 'Vidal Blanc', 'Seyval Blanc', 'Chardone' dan 'Vignoles' yang menyebabkan revitalisasi industri anggur Missouri baru-baru ini. Dalam pengembangan hibrida ini, *V. labrusca* sengaja dihindari sebagai tetua untuk mencegahnya mewariskan rasa "rubah" kepada keturunannya.

Anggur muscadine (*V. rotundifolia*) terkenal karena buah kecilnya yang memiliki rasa musky yang berani. Mereka hampir kebal terhadap serangga dan penyakit tetapi membutuhkan musim tanam 200 hari atau lebih. Produksi anggur Muscadine terbatas di negara bagian seperti Florida, Mississippi, Louisiana, dan Carolina Utara, yang semuanya memiliki musim dingin yang sejuk.



## BAB III

### KARAKTERISTIK ANGGUR

# 03 KARAKTERISTIK ANGGUR

---

Anggur merupakan komoditi yang memberikan nilai tambah. Artinya, bisa dikonsumsi sebagai buah segar, jus anggur, minuman (*wine*), kismis dan lain-lain. Anggur merupakan tanaman yang tumbuh memanjat, yang mempunyai keistimewaan yaitu rantingrancingnya dapat mengeluarkan buah yang lebat (Nurcahyo, 1999). Anggur dapat tumbuh dan dibudidayakan di daerah dingin, subtropis, maupun tropis. Tanaman anggur tumbuh pertama kali di dataran Eropa, Amerika Utara, Islandia, daerah dingin yang dekat dengan Kutub Utara, Greenland dan menyebar ke Asia, termasuk Indonesia. Di Indonesia, anggur lokal dipandang sebagai tanaman yang bernilai komersial.

## 3.1 Klasifikasi Anggur

Klasifikasi anggur sebagai berikut (Setiadi, 2005) :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Order	: <i>Vitales</i>
Family	: <i>Vitaceae</i>

Genus : *Vitis*  
Species : *Vitis vinifera* L., *Vitis labrusca*, *Vitis acerifolia*, *Vitis aestivalis*, *Vitis amurensis*, *Vitis arizonica*, *Vitis berlandieri*, *Vitis californica*, *Vitis champinii*, *Vitis cinerel*, *Vitis coignetiae*, *Vitis davidii*, *Vitis doaniana*, *Vitis girdiana*, *Vitis lincedumii*, *Vitis munsiniana*, *Vitis muscadinia*, *Vitis mustangensis*, *Vitis novae-angliae*, *Vitis palmata*, *Vitis riparia*, *Vitis rotundifolia*, *Vitis rupestris*, *Vitis shuttleworthii*, *Vitis tiliifolia*.

Anggur yang dikenal oleh masyarakat Indonesia ada 2 yaitu: *Vitis vinifera* dan *Vitis labrusca*. *Vitis vinifera* mempunyai varietas seperti *Gross colman* dan *Muskaan d'alexandrie*. Varietas di Indonesia yaitu anggur Bali, Probolinggo Biru dan Probolinggo Putih. *Vitis labrusca* mempunyai varietas seperti *isabella*, *briliant*, *beacon*, dan *carman* dan hanya varietas *isabella* yang dapat tumbuh baik di Indonesia. Anggur *Vitis vinifera* dan *Vitis labrusca* kurang dikenal oleh masyarakat karena masyarakat lebih mengenal adanya anggur merah, anggur hitam, dan anggur putih (Setiadi, 2005).

### 3.2 Morfologi Anggur

Anggur dikelompokkan dalam kelas dikotil (biji berkeping dua). Daun anggur berbentuk jantung yang mempunyai tepi bergerigi dan tepinya berlekuk atau bercangap. Daunnya mempunyai tulang menjari, ujungnya runcing dan berbentuk bulat hingga lonjong. Jenis *Vitis vinifera*, daunnya tipis, berwarna hijau kemerahan dan tidak berbulu (Nurchahyo, 1999).

Batang anggur dibiarkan tumbuh liar, batang anggur mempunyai cabang yang tidak jauh dari permukaan tanah. Sifat percabangan ini menjadikan anggur sebagai golongan tumbuhan semak. Batang dapat tumbuh dan berkembang hingga diameter lebih dari 10 cm. Awal pertumbuhan, batang anggur selalu mencari penopang, bisa berupa tanaman hidup atau benda mati. Anggur

menggunakan bantuan cabang pembelit atau dikenal dengan sulur untuk tumbuh memanjat. Sulur ini tumbuh dengan membentuk lilitan (Nurcahyo, 1999). Akar anggur mempunyai perkembangan yang cepat jika tanahnya gembur, bila musim hujan akar anggur dapat muncul pada akar ranting. Ini membuat anggur mudah dikembangbiakkan dengan cara setek atau cangkok dibandingkan dengan biji. Bunga anggur muncul pada ranting. Bunganya berbentuk malai. Malai muncul sebagai kumpulan bunga yang padat. Satu ranting bisa muncul lebih dari satu malai. Setelah bunga pada malai mekar akan tumbuh buah berupa bulatan kecil. Bulatan ini akan berubah warna sesuai dengan jenis tanaman anggur (Nurcahyo, 1999).

### **3.3 Kandungan Anggur**

Anggur mempunyai nilai gizi yang baik seperti vitamin, mineral, karbohidrat dan senyawa fitokimia. Polifenol merupakan komponen fitokimia yang terkandung dalam anggur karena mempunyai aktivitas biologi dan bermanfaat untuk kesehatan. Komponen polifenol diantaranya antosianin, flavonoid, tannin, resveratrol dan asam fenolat (Xia et al., 2010).

Polifenol dari buah anggur mempunyai efek yang menguntungkan yaitu dapat menghambat penyakit seperti penyakit jantung, kanker, mengurangi oksidasi plasma dan memperlambat penuaan. Selain itu anggur juga mempunyai efek antioksidan, antikanker, antiinflamasi, antiaging dan antimikroba (Xia et al., 2010).

### **3.4 Senyawa Fenol**

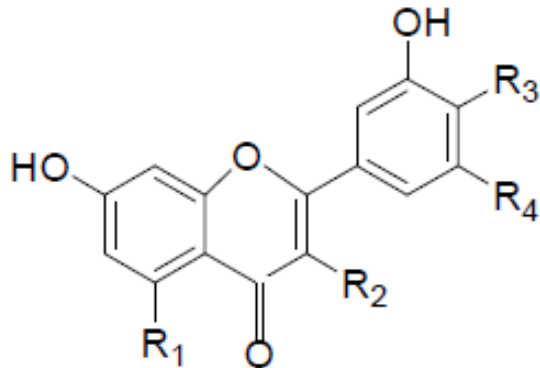
Senyawa fenol mempunyai peranan yang sangat penting dalam memberikan manfaat antioksidan pada buah dan sayuran. Kandungan senyawa fenol paling banyak ditemukan pada kulit,

stem, daun dan biji dari anggur. Senyawa fenol dipercaya dapat digunakan untuk membunuh bakteri (bakterisid) (Xia et al., 2010).

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan komponen terbesar dalam senyawa fenol yang mempunyai struktur kimia C6-C3-C6. Flavonoid terdapat dalam semua bagian anggur diantaranya kulit, daging, daun dan bijinya. Flavonoid pada prinsipnya mempunyai kandungan (+) *catechin*, (-) *epicatechin* dan polimer *procyanidin* (Petrucci et al., 2013).

Flavonoid bersifat antibakteri karena mampu berinteraksi dengan DNA bakteri yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom. Flavonoid mempunyai kemampuan untuk merusak protein ekstraseluler dan protein yang larut serta merusak dinding sel bakteri (Setyohadi, 2010).

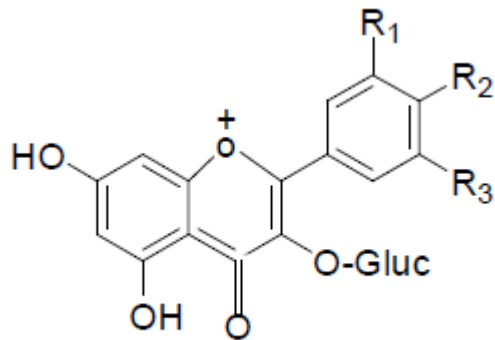


flavonols

**Gambar 9.** Struktur Kimia Flavonoid

b. Antosianin

Antosianin merupakan kelompok flavonoid yang berperan sebagai pigmen yang memberikan warna ungu pada beberapa buah dan sayuran seperti anggur. Komponen ini bermanfaat sebagai antioksidan dan menginduksi 2-4 kali meningkatkan DNA fragmen (Indra, 2012).



anthocyanins

**Gambar 10.** Struktur Kimia Antosianin

c. Tannin

Tannin adalah komponen yang banyak terdapat pada teh, *cranberry* dan delima. Tannin berfungsi mencegah oksidasi, kolesterol, dan LDL dalam darah sehingga dapat mengurangi resiko *stroke* serta mempunyai sifat antimikroba (Indra, 2012).

Tannin juga berfungsi mencegah karies gigi. Mekanisme tannin dalam mencegah kerusakan gigi adalah dengan menghambat aktivitas *glucosyltransferase* (GTF) sehingga menghambat

pertumbuhan plak. Tannin juga dapat merusak membran sel bakteri yang ditandai dengan kebocoran sel dan lisis sehingga menghambat pertumbuhan bakteri (Setyohadi, 2010).

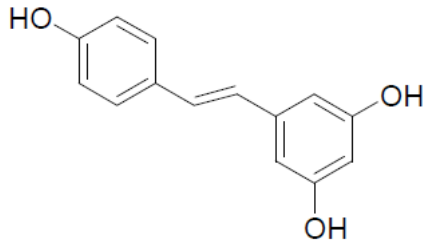
d. Asam Fenolat

Asam fenolat merupakan komponen terbesar kedua dalam polifenol. Asam fenolat mampu mengurangi oksidasi kolesterol jahat dan melawan sel kanker yang disebabkan oleh komponen *nitrosanim* akibat mengkonsumsi makanan kaya nitrat. Asam fenolat terdiri atas *ellagic acid*, *chlorogenic acid*, *para coumeric acid*, asam *ferullat*, asam *fitat*, dan kurkumin (Astawan, 2008).

e. Resveratrol

Resveratrol banyak terdapat pada bagian kulit dan biji anggur. Kulit anggur segar mempunyai kandungan resveratrol sebanyak 40 mg perliter ekstrak. Resveratrol juga banyak terdapat pada produk olahan anggur yaitu *wine*. Resveratrol yang terdapat pada buah anggur dapat meningkatkan aliran darah pada otak, sehingga dapat mereduksi penyakit *stroke*, mencegah penyakit kanker, menghambat senyawa *benzopyrene*, yaitu senyawa yang dapat menyebabkan kanker, serta menghambat pertumbuhan sel tumor (Xia et al., 2010).





resveratrol

**Gambar 11.** Struktur Kimia Resveratrol



## BAB IV

### REPRODUKSI ANGGUR

# 04 REPRODUKSI ANGGUR

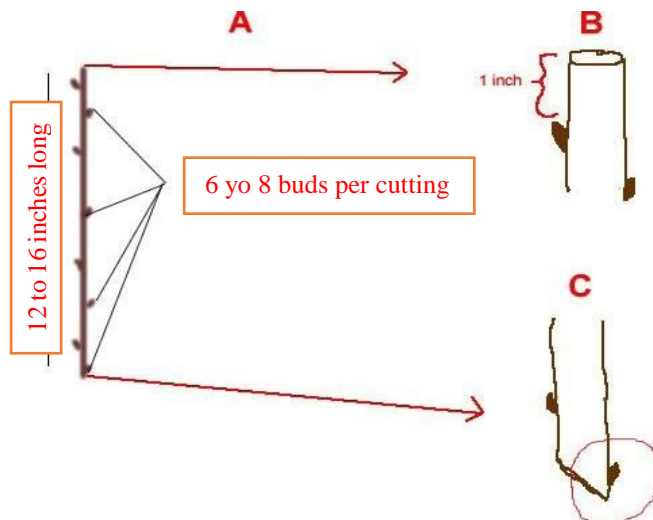
---

Di daerah tropis, tanaman anggur tidak sulit untuk dibudidayakan namun memang perlu perhatian khusus. Tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik di daerah dataran rendah hingga ketinggian 300 meter di atas permukaan laut. Daerah dengan curah hujan tinggi serta memiliki angin yang terlalu kencang tidak baik bagi pertumbuhan anggur. Curah hujan yang tinggi atau terus menerus dapat merusak premordia atau bakal bunga serta menimbulkan serangan hama atau penyakit sedangkan angin yang terlalu kencang dapat merusak batang anggur yang tipis dan tidak terlalu kuat. Tanaman anggur dapat hidup di suhu rata-rata maksimal 31°C di siang hari dan rata-rata minimal 23°C di malam hari dengan kelembaban udara 75-80%.

## **4.1 Reproduksi Vegetatif**

Pohon anggur dapat berkembang biak dengan cara yang berbeda, namun cara yang paling umum adalah reproduksi vegetatif (dengan klipng atau stek). Untuk melakukan stek, pilih pohon induk yang berumur minimal 2 tahun dan sudah pernah berbuah dengan produksi dan kualitas buah baik. Pastikan bahwa pohon induk dalam keadaan sehat atau tidak terserang virus. Tanaman merambat yang tumbuh dari stek yang terinfeksi virus,

pasti juga akan memiliki virus. Stek terbaik adalah dari pangkal batang. Setiap pemotongan harus memiliki 6 hingga 8 kuncup dan panjangnya kira-kira 12 hingga 16 inci (Gambar 12a), dengan beberapa simpul (tempat di mana kuncup berada). Hindari stek di bagian kayu yang lunak dan kenyal serta memiliki empulur besar. Jangan gunakan stek yang terlalu tebal atau terlalu banyak. Buatlah potongan persegi di bagian atas, sekitar 1 inci di atas kuncup (Gambar 12b) dan potong miring di bagian bawah tepat di bawah kuncup (Gambar 12c).



**Gambar 12.** Stek Batang Anggur (Wium, 2008)

Pelaksanaan penyetekan dapat dilakukan dengan cara berikut:

- Mencampur media tanam berupa pasir, pupuk kandang, dan tanah dengan perbandingan 1 : 1 : 1.
- Media tanam dimasukan ke dalam polibag (yang telah dilubangi) dengan ukuran 8 cm x 17 cm, kemudian disiram dengan air.

- Bahan stek ditancapkan ke dalam polibag sedalam 1-2 mata tunas tegak lurus.
- Polibag dimasukkan di dalam naungan yang tidak terkena sinar langsung.

Setelah sekitar 5 minggu, akan terlihat pertumbuhan dari stek anggur tersebut. Kalus (jaringan putih) akan terbentuk pada luka yang dibuat dari pemotongan. Hal ini adalah normal dan bahkan dapat terjadi di sisi pemotongan. Kemudian akar akan terbentuk dari cadangan energi yang tersimpan di dalam stek tersebut.

## **4.2 Reproduksi dengan Biji**

Selain itu, anggur juga dapat berkembang biak dengan biji dari buahnya, hanya saja cara ini dianggap lebih sulit dan memakan waktu. Hal ini dilakukan karena sangat sulit untuk mendapatkan bahan tanam atau stek di beberapa bagian dunia. Petani anggur terpaksa mencoba dan menanam anggur dari biji yang diambil dari buah anggur yang dibeli di supermarket atau toko grosir. Seperti yang dikatakan sebelumnya, menanam anggur dari biji bukanlah cara yang ideal untuk mereproduksi tanaman anggur karena genetika varietas tidak sepenuhnya terbawa oleh biji. Proses reproduksi ini sangat memakan waktu karena dapat memakan waktu hingga tiga tahun untuk menyebarkan tanaman anggur baru dari biji. Masalah besar lainnya dengan menanam anggur dari biji adalah kenyataan bahwa persentase biji yang akan berkecambah sangat rendah. Biji anggur ditutupi dengan kulit biji yang sangat keras yang membuat biji tidak aktif sampai kondisi ideal untuk perkecambahan. Benih dari buah anggur, perlu melalui proses yang disebut stratifikasi untuk mendapatkan persentase perkecambahan yang lebih tinggi.

Stratifikasi atau perlakuan dingin biji anggur sangat penting jika ingin berhasil menumbuhkan tanaman anggur dari biji.

Setelah mengekstraksi biji dari buah, memasukkan biji tersebut ke dalam lumut gambut atau tisu basah, di dalam lemari es setidaknya selama 2 hingga 3 bulan. Lumut gambut harus tetap lembab selama seluruh proses, tetapi tidak terlalu basah atau basah. Suhu ideal untuk stratifikasi adalah 35°F - 40°F (1°C - 3°C) dan harus dijaga pada suhu tersebut selama proses berlangsung. Biji anggur dapat disimpan dalam stratifikasi untuk waktu yang lama (bahkan bertahun-tahun), karena biji tidak akan berkecambah dalam kondisi dingin.

Setelah stratifikasi, ambil benih dan tanam dalam pot benih. Setelah beberapa minggu, maka beberapa biji akan berkecambah. Setelah bibit setinggi sekitar 1 - 2 inci, dapat ditanam di pot yang lebih besar. Pastikan kelembaban tanah terjaga, tetapi tidak terlalu basah. Dianjurkan untuk menanam bibit dalam pot selama setahun penuh, sebelum menanamnya di kebun anggur.



## BAB V

### PENYIRAMAN TANAMAN ANGGUR

# 05

## PENYIRAMAN TANAMAN ANGGUR

---

“Berapa banyak air yang cukup atau seberapa sering saya perlu menyirami tanaman anggur?” adalah salah satu pertanyaan yang paling sering diajukan oleh petani anggur rumahan. Ini juga salah satu yang paling sulit untuk dijawab, karena ada begitu banyak faktor luar yang akan memainkan peran utama dalam memutuskan berapa lama dan berapa banyak untuk menyirami tanaman anggur. Faktor-faktor seperti iklim, jenis tanah, drainase tanah, kecepatan angin, curah hujan, topografi kebun anggur, kualitas air, sistem irigasi yang digunakan dan bahkan ukuran kanopi kebun anggur akan mempengaruhi seberapa banyak air yang digunakan untuk menyirami tanaman anggur.

Meningkatkan penggunaan air yang efisien di kebun anggur harus menjadi tujuan setiap petani anggur, karena terdapat efek dari pemanasan global. Oleh karena itu, waktu irigasi yang tepat dan penerapan jumlah air yang tepat adalah penting untuk memaksimalkan produksi tanaman dan efisiensi irigasi. Peralatan yang dapat digunakan adalah tangki evaporasi, tensiometer atau irometer, deviner 2000, dan probe. Selain dengan instrumen tersebut, petani harus selalu menguji kadar air dalam tanah secara fisik dengan cara menggali lubang sekitar 60 cm dari anggur dengan kedalaman 60-90 cm (dimana sebagian besar akar anggur berada). Dari dasar lubang, ambil sedikit tanah dan tekan sekeras mungkin.





**Gambar 13.** Menggenggam Tanah Sekeras Mungkin

Jika partikel tanah menempel satu sama lain seperti lumpur, dan merasa tangan semakin dingin (transpirasi air), maka masih ada air yang tersedia di dalam tanah. Jika tanah runtuh setelah tangan dibuka, dan tidak merasakan transpirasi air, maka tanah terlalu kering dan perlu melakukan penyiraman pada tanaman anggur. Dengan bantuan instrumen tersebut dan secara fisik menguji tanah, petani dapat dengan mudah membangun pengetahuan tentang seberapa basah tanah tersebut.



**Gambar 14.** Tanah Basah



**Gambar 15.** Tanah Kering

## 5.1 Tangki Evaporasi

Tangki evaporasi berbentuk silinder dengan diameter 47,5 inci (120,065 cm) dan memiliki kedalaman 10 inci (25,4 cm). Tangki dipasang pada alas kayu yang datar dan sering kali ditutup oleh pagar rantai untuk mencegah hewan meminum air dari tangki. Tangki evaporasi akan mengukur jumlah penguapan (proses di mana air diubah dari bentuk cair menjadi uap) yang terjadi selama satu hari saat kedalaman air menguap dari tangki. Hari pengukuran dimulai dengan tangki diisi tepat 2 inci (5 cm) dari atas tangki. Pada akhir 24 jam pertama, jumlah air yang harus diisi ulang adalah hingga tepat dua inci dari puncak pengukuran.

Tentu saja saat ini, ada sistem yang sepenuhnya otomatis tersedia, yang dapat membaca pengukuran, menyimpannya dalam database atau bahkan mengirimnya melalui telepon seluler ke petani, bahkan mengisi ulang tangki dengan sendirinya. Bagaimanapun, pengukuran yang dilakukan terhadap jumlah penguapan kemudian digunakan untuk menghitung evapotranspirasi dari tanah, tanaman anggur dan penutup tanaman.



**Gambar 16.** Tangki Evaporasi (Wium, 2008)

## 5.2 Tensiometer

Tensiometer adalah alat yang dapat membaca potensi air tanah (energi langsung yang dibutuhkan atau ketersediaan air tanah untuk tanaman) dan terdiri dari ujung keramik berpori (cangkir), dihubungkan melalui tabung plastik keras ke pengukur vakum, dengan berbagai panjang. Tabung diisi dengan air suling dan ditutup di bagian atas.



**Gambar 17.** Tensiometer

Tensiometer ditempatkan ke dalam tanah, di zona akar tanaman anggur - ujung berpori, bertindak seperti akar. Ketika tanah mengering, tekanan di luar tabung akan berkurang dan akan terjadi ketidakseimbangan antara bagian dalam dan luar tabung. Untuk menyeimbangkan tekanan, air akan bergerak dari tabung, melalui ujung berpori ke dalam tanah. Saat air bergerak dari tabung ke dalam tanah, hal ini akan menyebabkan ruang hampa di dalam tabung dan pengukur vakum akan menunjukkan pembacaan dalam

bar atau kilopascal. Tentu saja, ketika menyirami pohon anggur lagi, tekanan di dalam tabung akan lebih rendah daripada di luar dan air akan bergerak melalui ujung berpori, kembali ke tensiometer, menurunkan pembacaan lagi.

Pada pengukur, 0 = tanah jenuh penuh dan 100 = tanah sangat kering. Salah satu kelemahan besar menggunakan tensiometer adalah membutuhkan perbaikan konstan karena udara diekstraksi dari air di bawah tekanan dan terperangkap di dalam tabung, mengurangi waktu respons secara progresif hingga instrumen gagal beroperasi.

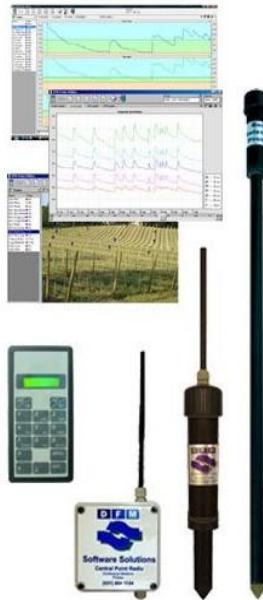
### **5.3 Diviner 2000**

Diviner 2000 adalah alat untuk menguji kelembaban tanah portabel, dirancang oleh Sentek di Australia. Di setiap lokasi, tabung probe dipasang ke dalam tanah dan ketika ingin melakukan pembacaan, cukup geser probe ke bawah tabung, ke dalam tanah. Sensor kapasitansi yang dikapsulasi kemudian mengukur air tanah dari zona akar pada kedalaman yang berbeda. Data dikirimkan ke pencatat genggam, yang menunjukkan grafik air yang tersedia di dalam tanah. Pengguna juga dapat menghubungkannya ke PC dan mengunduh data. Dengan perangkat lunak yang disediakan, alat ini menggambar grafik penggunaan air pada tingkat yang berbeda, membuat penjadwalan irigasi menjadi lebih mudah.

### **5.4 Probe**

Probe adalah perangkat pencatat suhu dan kandungan air tanah bertingkat. Probe progresif yang baru ditingkatkan mengambil pembacaan pada 6 kedalaman dan pada interval jam dan menyimpannya secara lokal hingga 60 hari. Data dapat

diunduh ke pencatat ponsel atau ke komputer pusat dengan menggunakan model radio jarak jauh 1,2 km.



**Gambar 18.** Probe

## **5.5 Peran Irigasi**

Segala bentuk irigasi biasanya membantu awal dan penyebaran penyakit nematoda dan jamur, tetapi tidak semua metode irigasi memiliki efek yang sama. Penyiraman normal dan irigasi tidak akan berpengaruh besar pada penyebaran penyakit, jika tidak diterapkan langsung pada daun pokok anggur. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pengaruh irigasi terhadap penyebaran penyakit. Interaksi iklim yang diciptakan oleh air, patogen yang terlibat, dan varietas anggur akan mempengaruhi penyebaran penyakit.

Selama irigasi, iklim mikro di sekitar tanaman anggur berubah. Air mengurangi suhu udara, terutama ketika irigasi secara penyemprotan digunakan. Kelembaban di sekitar tanaman anggur meningkat karena penguapan air dan diketahui fakta bahwa peningkatan kelembaban akan meningkatkan kemungkinan penyebaran penyakit jamur. Menyiram pohon anggur, akan meningkatkan kekuatan pohon anggur, seperti yang telah diketahui bahwa pohon anggur yang lebih kuat akan menaungi batang. Ditemukan bahwa batang yang dinaungi akan lebih rentan busuk daripada batang di bawah sinar matahari langsung, karena keadaan untuk perkembangan dan penyebaran spora jauh lebih baik. Kehadiran jamur berbulu halus selama akhir musim panas di negara-negara seperti Australia dan Afrika Selatan, terutama karena efek irigasi pada iklim mikro di sekitar pohon anggur, oleh karena itu, perlu mempertahankan program penyemprotan jamur sedini mungkin.

Terdapat tiga siklus dalam siklus hidup jamur; yaitu spora, penyebaran spora dan akhirnya perkecambahan dan pembentukan spora. Penyakit jamur seperti penyakit bulai membutuhkan “air bebas” untuk spora dan pembentukan spora berlangsung dan tetesan air irigasi atau hujan, dapat menyebarkan spora. Perkecambahan kemudian terjadi ketika kondisi iklim ideal dan spora akan terbentuk segera setelah itu. Seluruh siklus dimulai lagi dan ini dalam waktu 48 jam. Namun demikian, dengan adanya spora yang cukup, air yang bebas dan iklim yang ideal, penyakit ini akan menyebar.

Ketika melihat nematoda, sangat sedikit petani anggur yang benar-benar mengetahui jenis nematoda (ada juga yang baik dan berbahaya) di tanah mereka. Nematoda merusak akar tanaman anggur dengan menempelkan dirinya ke akar dan mengisap intisari darinya. Hal ini akan mencegah akar sulur berfungsi normal.

Nematoda juga dapat menyebabkan infeksi virus sekunder seperti fan leave.

Pada tahun-tahun sebelumnya, petani dari California meningkatkan jumlah air yang diberikan, untuk mengkompensasi hilangnya penyerapan air dan nutrisi karena kerusakan nematoda pada akar pohon anggur. Ini memiliki efek bola salju, karena lebih banyak air akan menyebarkan nematoda lebih cepat. Saat ini, jadwal penyiraman yang lebih teratur dan penghilangan nematoda secara kimiawi dan biologis mengurangi masalah ini secara dramatis. Saat menanam tanaman anggur baru, pastikan tanah bebas dari nematoda, jika tidak tanaman anggur tidak akan pernah menjadi tanaman anggur yang sehat. Ketika penyakit jamur menjadi masalah besar di suatu daerah, cobalah menyirami tanaman tersebut di pagi atau sore hari. Hal ini memberi waktu bagi tanaman merambat untuk mengering, sebelum suhu naik ke tingkat di mana penyakit jamur akan menyebar.

## **5.6 Kelembaban Tanah**

Ribuan tahun yang lalu, orang Asia dan orang-orang yang tinggal di sekitar Laut Mediterania menanam anggur, sehingga tanaman anggur beradaptasi (dिसesuaikan) untuk tumbuh dengan baik di bawah kondisi musim panas. Meskipun anggur diklasifikasikan sebagai mesofit, tanaman yang tumbuh di bawah kondisi kelembaban sedang, tanaman ini beradaptasi dengan baik pada kondisi kering atau kekeringan. Ini adalah fakta yang diketahui bahwa pohon anggur menggunakan air jauh lebih sedikit.

Alasan utama tanaman anggur dapat bertahan dalam kondisi yang sangat kering, adalah sistem perakarannya yang berkembang dengan baik dan dalam. Meskipun sebagian besar akar anggur ditemukan di 400 mm teratas dari lapisan tanah atas, akar ini menyebar lebih merata daripada tanaman lain. Oleh karena itu



aturan bahwa sebagian besar air yang diambil oleh tanaman terjadi di lapisan tanah atas (40% kelembaban di lapisan tanah atas dan 10% di lapisan tanah bawah), tidak sepenuhnya benar dalam hal menanam anggur. Pola tanaman anggur yang ditarik jauh lebih sederhana dan berbeda; semakin banyak akar, semakin tinggi serapannya, sedangkan kedalaman tidak memainkan peran penting. Akar tanaman anggur, di tanah berpasir, dapat menembus tanah sedalam 6 meter. Kelembaban diserap paling cepat di area fibril, tepat di atas ujung aktif akar yang sedang tumbuh, dan melambat saat bagian yang lebih tua dari sistem akar menjadi gabus. Ujung aktif ini tumbuh ke arah kelembaban yang terdiri dari tanah, bahkan jika harus tumbuh sedalam 6 meter. Meskipun tanaman anggur beradaptasi dengan kondisi kering ini, hal tersebut tidak ideal, karena begitu dilakukan penyiraman, maka harus memberi lebih banyak air untuk mencapai area fibril akar. Dalam kondisi pertumbuhan normal, area fibril berada di dalam 400 mm. Di bawah kondisi panas yang ekstrem, pastikan untuk tetap menyirami area tersebut dengan baik.

Selama tahap awal musim tanam, permukaan daun sulur kecil dan transpirasi (hilangnya kelembaban melalui daun) bukan merupakan faktor besar. Namun seiring berjalannya musim tanam, luas daun total menjadi lebih besar karena daun tumbuh lebih besar dan lebih banyak transpirasi akan terjadi. Di bawah kondisi panas yang ekstrem, sulur akan mengeluarkan lebih banyak uap air daripada yang dapat diambil oleh akar, dan ini menyebabkan daun terlihat layu (pemutihan sementara). Pohon anggur berada di bawah banyak tekanan selama tahap ini dan petani perlu menurunkan suhu iklim mikro di sekitar pohon anggur. Salah satunya cara untuk mencapainya adalah dengan melakukan penyiraman, sehingga suhu tanah akan turun. Biasanya yang terjadi adalah, pohon anggur akan mengekstrak air dari semua sumber yang tersedia (akar, batang, pucuk dan anggur) untuk

mengkompensasi hilangnya kelembaban melalui daun - ini berdampak negatif pada ukuran buah, karena kelembaban yang sangat dibutuhkan ( buah anggur memiliki kelembaban lurang lebih 95%) diekstraksi darinya. Satu hal lagi yang perlu diingat, semakin besar sistem teralis, semakin tinggi luas daun totalnya dan tentu saja semakin tinggi pula transpirasinya. Pohon anggur yang tumbuh besar akan menggunakan lebih banyak air dalam satu tahun, daripada pohon anggur kecil karena transpirasi.

Di bawah kondisi kelembaban normal, pertumbuhan vegetatif tanaman anggur akan sangat tinggi selama awal dan pertengahan musim tanam tetapi akan menurun secara dramatis seiring berjalannya musim dan buah mulai membesar. Tidak seperti pohon buah-buahan normal, pohon anggur tidak akan pernah mengembangkan tunas terminal, dan akan tumbuh selama keadaan ideal untuk tumbuh. Akan terlihat bahwa titik tumbuh aktif dari pohon anggur akan memiliki kilau kekuningan/hijau dan daun yang lebih tua akan memiliki penampilan hijau yang jauh lebih gelap. Salah satu cara pasti untuk mengetahui bahwa tanaman merambat yang sedang tumbuh berada di bawah tekanan kelembaban tanah, adalah ketika titik tumbuh aktif menjadi warna hijau tua - itu bukan tanda bahaya merah, tetapi tanda bahaya hijau, perhatikan baik-baik titik tumbuh anggur tersebut, karena mereka akan menunjukkan betapa berkualitasnya tanaman anggur tersebut. Mempertahankan kelembaban tanah yang baik sepanjang musim akan memastikan tanaman anggur yang tumbuh dengan baik dan produktif.



## BAB VI

### PENGELOLAAN PENYAKIT

# 06

## PENGELOLAAN PENYAKIT

---

Menjaga tanaman anggur tetap sehat dan tidak membiarkannya menjadi terlalu padat akan membantu dalam mencegah banyak penyakit yang ditemukan pada tanaman anggur. Pohon anggur yang “berventilasi” baik, di mana ada cukup aliran udara dan penetrasi sinar matahari, jauh lebih bebas penyakit, karena sebagian besar penyakit ini membutuhkan tempat yang lembab, gelap, dan pengap untuk berkembang biak dan menyebar.

Kendalikan pertumbuhan tanaman anggur dan mengontrol 75% fungisida pada tanaman anggur. Jangan menyemprotkan air yang tidak perlu ke daun tanaman merambat. Beberapa fungisida membutuhkan air bebas untuk menyebar, seperti jamur berbulu halus. Pada bab ini akan dibahas tentang jenis-jenis penyakit yang sering dialami oleh tanaman anggur.

### **6.1 Downy Mildew**

Downy mildew adalah penyakit seperti jamur yang khusus untuk tanaman anggur. Menyerang semua jaringan hijau, termasuk daun, pucuk dan bunga. Penyakit bulai biasanya muncul setelah hujan, diikuti dengan kondisi panas dan lembab. Ini adalah penyakit yang menghancurkan jika terjadi selama berbunga.

Infeksi tinggi dapat menyebabkan pohon anggur menggugurkan semua buahnya. Daun menunjukkan bercak berminyak kecoklatan di sisi atas dan pertumbuhan berbulu putih (jamur) di sisi bawah berlawanan dengan bercak berminyak. Jamur jenis ini dapat dikendalikan dengan memulai program penyemprotan pra-panen dan terus menggunakan program penyemprotan sepanjang musim. Penyakit ini dapat menghancurkan tanaman anggur dalam 48 jam. Waspadaai bercak kuning berminyak di sisi atas daun - jika ditemukan, berhati-hatilah dan segera ambil tindakan. Biasanya pestisida kontak/sistematis akan berhasil membasmi penyakit ini.



**Gambar 19.** Downy Mildew pada Tanaman Anggur (Wium, 2008)

## 6.2 Botrytis Cinerea

Gejala penyakit ini sangat tergantung pada cuaca pada saat infeksi. Gejala paling mudah terlihat pada buah anggur ketika hujan terjadi atau menjelang panen. Botrytis membutuhkan kelembaban tinggi atau kelembaban bebas selama 12 hingga 24 jam untuk menginfeksi jaringan anggur muda. Gejalanya berwarna coklat, bercak mati berminyak pada tunas muda dan korset dan kematian tunas muda. Bunga menjadi coklat, lunak dan busuk. Dalam cuaca lembab, pembusukan menyebar di sepanjang tangkai batang utama, dan dapat menyebabkan pembusukan batang muda. Dalam cuaca panas dan kering, jaringan yang rusak mengering dan pembusukan berhenti. Gejala pada buah anggur terjadi pada atau menjelang panen, setelah hujan. Buah beri yang terinfeksi retak dan menghasilkan banyak spora berwarna abu-abu hingga coklat. Anggur yang busuk biasanya muncul 3 hingga 5 hari setelah hujan.

Penyakit ini biasanya terlihat setelah hujan secara terus-menerus menjelang panen, terutama karena kandungan gula dalam buah anggur meningkat. Kerugian besar dalam anggur terjadi ketika buah anggur membusuk di pokok anggur. Kerugian dalam anggur terjadi ketika cairan bocor dari batang yang rusak selama transportasi dan menyebabkan pembusukan dalam penyimpanan. Organisme pembusuk batang lainnya juga tumbuh pada buah anggur yang retak dan membusuk, dan meningkatkan kerugian.

Waktu penyemprotan fungisida untuk pengendalian Botrytis tidak jelas pada banyak label fungisida, tetapi umumnya dianggap bahwa semprotan paling efektif bila diterapkan pada awal pembungaan, 80% capfall. Penyemprotan produk seperti Rovral (iprodione) ketika gejala terlihat akan membantu melindungi anggur dari inokulasi dengan spora (Wium, 2008).



**Gambar 20.** Tanaman Anggur yang Terkena *Botrytis Cinerea*

### **6.3 Pierce's Disease (PD)**

Pierce's Disease, juga disebut sebagai PD, adalah penyakit pada kehidupan tanaman tertentu yang mengurangi kemampuan tanaman tersebut untuk menggunakan tanah sebagai sumber nutrisi dan air. Penyakit ini adalah bakteri yang menyumbat pembuluh di pokok anggur yang menarik dari tanah di bawahnya. Pada dasarnya, apa yang terjadi adalah bahwa pohon anggur kekurangan nutrisi, tidak bisa mendapatkan elemen yang diperlukan; itu terjadi sangat lambat dan akhirnya mati. PD mempengaruhi tanaman anggur, serta buah batu, jeruk, dan almond.

Selama bertahun-tahun, kebun anggur harus melawan PD berulang kali. Wabah parah telah terjadi dan setelah banyak penelitian dan pengujian, ditemukan bahwa penyakit Pierce

disebarkan oleh serangga. Penyakit Pierce adalah penyakit tanaman yang membunuh secara perlahan. Diperlukan waktu hingga satu tahun sebelum tanaman anggur mulai menunjukkan gejala dan tanda-tanda bakteri. Kemudian dapat memakan waktu hingga tiga tahun sebelum tanaman akhirnya mati karena penyakit. Bagaimana bisa tahu bahwa anggur itu layu oleh PD? Begitu dibunuh warnanya hitam dan sangat layu. Namun, ada tanda-tanda gejala lain sebelum mencapai tahap itu. Misalnya, ketika terinfeksi, tanaman merambat dapat menyebabkan anggur layu atau kering, daun yang kurang berkembang, tanaman merambat yang berubah warna, dan bahkan masalah pertumbuhan, dimana tidak akan sebesar yang seharusnya.

Serangga yang menyebarkan penyakit ini melalui tanaman anggur disebut penembak jitu biru-hijau dan penembak jitu bersayap kaca. Ini adalah serangga terbang kecil yang pada dasarnya dikenal sebagai wereng. Hama ini memakan sari dari tanaman. Setelah makan, penyakit berpindah dari mulut serangga ke tanaman yang sehat, menginfeksi dengan penyakit.

Penyakit Pierce, mempengaruhi sistem vaskular tanaman, serta berkembang biak dan bertempat di xilem tanaman, yang merupakan sistem air yang mirip dengan perpipaan. Satu hal yang baik tentang PD, adalah tidak mempengaruhi manusia dengan cara apapun, juga tidak mempengaruhi kualitas anggur yang dihasilkan oleh tanaman anggur ini.

Satu-satunya tindakan melawan penyakit Pierce sampai saat ini adalah dengan memperhatikan tanaman anggur dan varietas tanaman yang tahan terhadap penyakit. Saat ini, bahkan dengan semua penelitian, ahli patologi dan ilmuwan tanaman belum mampu menghasilkan batang bawah, semprotan, atau obat yang akan mencegah atau mengurangi infeksi PD. Satu-satunya saran nyata adalah menanam varietas anggur yang tahan terhadap penyakit. Berikut adalah varietas tahan:



a. Orlando Seedless

Anggur dengan rasa yang enak dan cukup mudah tumbuh. Varietas ini akan membutuhkan beberapa pemangkasan dan penipisan kelompok untuk mempertahankannya, tetapi menghasilkan anggur dengan rasa yang enak. Varietas ini tidak hanya tahan terhadap PD, tetapi juga Powdery dan Downy Mildew. Namun rentan terhadap Antraknosa dan Busuk Hitam.

b. Blanc duBois

Varietas anggur untuk anggur putih. Tidak perlu batang bawah dalam banyak kasus, dan menghasilkan buah anggur berukuran bagus. Seperti Orlando Seedless, varietas ini tahan terhadap Downy Mildew dan PD, tetapi rentan terhadap contoh Anthracnose dan Black Rot. Varietas ini tidak baik untuk tanah dengan pH tinggi dan drainase buruk.

Pertahanan terbaik terhadap penyakit Pierce saat ini adalah menghilangkan varietas yang rentan dan tetap menggunakan varietas yang memiliki ketahanan yang diketahui, setidaknya sampai seseorang mengembangkan pertahanan yang kuat untuk varietas lain.

## **6.4 Powdery Mildew (*Oidium tuckeri*)**

Jamur seperti bubuk putih pada anggur disebut oidium dan disebabkan oleh jamur yang disebut *Uncinula necator*. Jamur ini hanya menyerang tanaman anggur dan beberapa spesies terkait. Aman untuk mengatakan bahwa penyakit jamur yang tersebar luas yang dapat menyebabkan kehilangan panen total dan atau mengurangi kualitas buah, kualitas anggur dan pertumbuhan anggur. Tingkat keparahan *Oidium* akan bervariasi dari musim ke musim, tetapi membutuhkan perawatan setiap musim.

Penyakit ini paling mudah terlihat pada daun. Namun, semua jaringan hijau rentan, terutama ketika lunak dan berair, dan tumbuh cepat. Bercak putih kecil, berdiameter 1 hingga 2 cm di permukaan jaringan hijau. Banyak spora diproduksi pada daun dan buah yang terinfeksi. Daun tampak seolah-olah telah ditaburi bubuk halus berwarna putih keabu-abuan.

Tangkai daun dan batang terlihat bekas luka dan ternoda. Pada daerah hijau yang terinfeksi, penyakit ini muncul sebagai noda seperti jaring hitam yang berubah menjadi merah saat matang. Bunga juga diserang dan infeksi berat mengurangi pembentukan buah. Jika buah anggur terinfeksi sebelum mencapai ukuran penuh, mereka tetap kecil dan sering mengering. Beberapa menjadi ditutupi dengan bekas luka berbentuk bintang yang menyebabkan buah anggur retak saat tumbuh. Ini memungkinkan pembusukan batang lainnya berkembang selama cuaca basah.

Tunas lateral sangat rentan terhadap jamur. Bunga jika terinfeksi mungkin tidak berubah menjadi buah. Anggur paling rentan terinfeksi dalam tiga hingga empat minggu pertama setelah mekar. Namun, sisanya, pucuk, tangkai daun, dan bagian lain rentan sepanjang musim.

Jika infeksi terjadi lebih awal, dapat mengurangi ukuran buah anggur dan menurunkan kadar gula juga. Dapat terlihat juga bahwa buah beri yang terinfeksi akan memiliki pola seperti jaring. Saat jamur tumbuh pada buah anggur atau tanaman merambat, akan mulai menghasilkan spora, dimana seperti bubuk abu-abu.

Penanam organik harus mempertimbangkan hal-hal seperti: lokasi kebun anggur, desain kebun anggur, orientasi baris, pilihan varietas anggur (karena faktor kerentanan), struktur kanopi, irigasi, air dan nutrisi dan pemindahan tunas dilakukan lebih awal di musim.

Ada perawatan kimia yang dapat digunakan juga untuk membantu mengobati dan menyingkirkan penyakit ini. Aplikasi fungisida harus dimulai dengan awal pertumbuhan tunas dan berlanjut sampai mekar. Penting untuk melakukan pengendalian yang baik sejak dini agar penyakit ini tidak menjadi epidemi powdery mildew di musim panas. Fungisida yang paling sering digunakan antara lain belerang, Nova, Lance, Sovran, Flint atau Milstop.

Menerapkan semprotan belerang kapur yang tidak aktif sangat efektif untuk menekan populasi jamur di musim dingin. Menerapkan di awal musim semi sebelum kuncup pecah akan membunuh powdery mildew, menutupi tanaman merambat yang tidak aktif sangat penting. Lalu ada semprotan pasca panen yang juga bermanfaat. Tanggal panen akan membantu menentukan perlunya melindungi dedaunan dan tongkat selama mungkin.



**Gambar 21.** Tanaman Anggur yang Terkena Powdery Mildew

## **6.5 Black Rot (*Guignardia bidwellii*)**

Black Rot adalah penyakit mematikan yang dapat merusak tanaman anggur dalam hitungan hari. Kebanyakan varietas komersial rentan terhadap black rot anggur dan oleh karena itu perawatan harus dilakukan untuk mencegah penyakit ini. Gejala black rot pertama kali muncul sebagai bintik-bintik kecil kekuningan pada daun tanaman anggur. Jika dilihat cukup dekat pada bintik-bintik kuning, akan terlihat bintik-bintik hitam kecil di bintik-bintik kuning, yang disebut sebagai tubuh buah jamur. Gejala pada buah anggur mudah didiagnosis, misalnya muncul bintik-bintik kecil, bulat, hitam / coklat pada buah dan melunak saat jaringan mulai membusuk dan kemudian mati.

Aspek terpenting dari pengendalian penyakit black rot adalah sanitasi. Jika black rot menjadi masalah di kebun anggur, pertama-tama buang semua batang dan sisa anggur yang ditemukan di kebun anggur. Sekali lagi, aliran udara yang baik dan penetrasi sinar matahari yang tepat sangat penting jika tinggal di daerah di mana black rot menjadi masalah. Dengan meningkatkan aliran udara dan penetrasi sinar matahari, akan membuat tanaman anggur lebih tahan terhadap penyakit ini.

Kontrol kimia juga dimungkinkan, namun metode kimia saja mungkin tidak memungkinkan kontrol yang efektif. Pilihan organik untuk pengendalian black rot termasuk tembaga atau belerang, sedangkan untuk metode kimia dapat menggunakan Ferbam, Mancozeb, atau Captan.



**Gambar 22.** Tanaman Anggur yang Terkena Black Rot

## **6.6 Erinose (Erenium Mite)**

Erinose disebabkan oleh Kutu Erenium (*Eriophyes vitis* pgst) yang memakan daun anggur muda. Tungau ini berukuran mikroskopis dan tidak dapat dilihat tanpa kaca pembesar atau mikroskop. Tungau dewasa akan aktif di awal musim semi yang menyebabkan sisi atas daun terlihat bergelombang dan di sisi bawah daun terbentuk erinea atau area berbulu lebat.

Tungau betina bertelur di erinia dan tungau muda memakan daun dari dalam erinia sampai cukup dewasa. Akhir musim panas, ketika sedikit atau tidak ada daun muda yang tersedia

di tanaman merambat, tungau akan merangkak ke bagian bawah batang daun dan bersembunyi di bawah sisik daun kuncup (terletak di antara tangkai daun dan pucuk daun) di mana tungau akan berhibernasi .

Meskipun ini terlihat seperti penyakit serius, namun jarang mempengaruhi kualitas atau ukuran tanaman, kecuali jika jumlahnya mencapai tingkat epidemi. Penyakit ini dapat dikendalikan dengan debu belerang yang tepat dan secara kimiawi, penyemprotan dengan SUPER SIX®1 (Bahan Aktif: 720 g/liter sulfur dalam bentuk konsentrat suspensi) dengan takaran 200 ml/ha atau 2,6 ons cairan per acre sudah cukup untuk membunuh tungau.



**Gambar 23.** Bagian Atas Daun yang Terkena Erinose

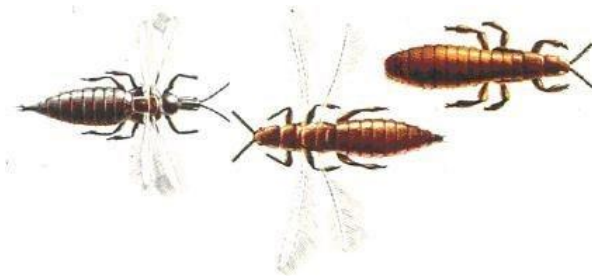
## **6.7 Thrips**

Ada beberapa spesies thrips yang akan menyerang tanaman anggur, tetapi yang paling umum adalah European Grape Thrips. Siklus hidup Thrips sangat cepat dan dapat dihasilkan 5 generasi dalam satu musim tanam. Meskipun sangat sedikit kerusakan pada daun yang terjadi, kecuali dengan jumlah epidemi,

kerusakan dari Thrips, menyebabkan jaringan parut keperakan hingga gabus pada buah. Meskipun kerusakan kosmetik ini tidak merusak kualitas buah internal, namun dapat merusak tanaman jika menanam anggur dan ingin memiliki anggur yang terlihat bagus.

Thrips paling aktif selama pembungaan anggur dan karena karena ukurannya yang sangat kecil, sehingga tidak sering terlihat. Untuk memeriksa apakah tanaman anggur memiliki thrips, cukup letakkan tangan di sekitar batang bunga dan dengan gerakan lembut tarik tangan ke bawah sepanjang batang. Serangga yang sangat kecil akan terlihat di tangan. Pemantauan thrips dapat dilihat dengan menggoyangkan bunga ke selembar kertas dan mencari serangga. Thrips dewasa tertarik pada warna-warna cerah dan juga dapat dipantau dengan menempatkan perangkap lengket yang berwarna kuning cerah secara acak di kebun anggur.

Ketika terlihat kerusakan yang disebabkan oleh thrips pada buah anggur, seringkali sudah terlambat untuk mencoba dan mengendalikan penyakit ini. Program penyemprotan yang terjadi atau pemantauan yang tepat terhadap kebun anggur adalah cara terbaik untuk melakukannya. Secara kimiawi, Thrips dapat dikendalikan dengan menyemprotkan Imidacloprid, Clothianidin, Thiamethoxam, Lambda-cyhalothrin, Spinosad, Emamectin benzoate dan menutup tanaman selama proses pembungaan dan perkembangan anggur awal.



**Gambar 24.** Thrips

## **6.8 Kutu Putih**

Kutu putih merupakan hama rakus yang menyerang berbagai macam tanaman inang, termasuk tanaman anggur. Hama jenis ini dapat menyebabkan gagal panen dan perawatan yang tepat harus dilakukan untuk mencegah penyakit ini. Kutu putih juga dapat menjadi vektor virus gulungan daun anggur, yang dapat berdampak besar pada kualitas anggur. Kutu putih betina memakan getah tanaman, biasanya pada pucuk hijau, tetapi juga ditemukan pada anggur dan akar. Hama ini menempelkan diri ke tanaman dan mengeluarkan lapisan lilin tepung (karena itu disebut kutu putih) yang digunakan untuk perlindungan saat menghisap sari tanaman.

Lapisan lilin akan dihasilkan ketika kutu putih betina memakan tanaman, dimana akan menarik perhatian semut yang di sisi lain melindungi kutu putih dari musuh alaminya. Oleh karena itu, mengendalikan semut akan secara signifikan mengurangi jumlah kutu putih di kebun anggur. Secara kimiawi, semprotan aktif pada kerangka tanaman merambat dengan produk Chlorpyrifos akan membantu mengendalikan penyebaran penyakit ini.





**Gambar 25.** Kutu Putih

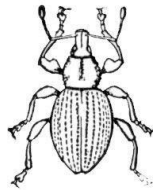
## **6.9 Kumbang**

Kumbang, dengan nama ilmiah *Phlyctinus callosus*, memiliki telur berwarna putih kekuning-kuningan dan menempel berkelompok di tempat-tempat terpencil. Larva berbentuk busur, tidak berkaki, berwarna putih krem, dengan kepala berwarna coklat tumbuh sekitar 6 mm panjangnya. Pupa berwarna putih krem dan bertubuh lunak. Kumbang dewasa biasanya satu-satunya yang terlihat. Warnanya coklat keabu-abuan, panjang 5-7 mm, tidak bersayap, dengan punggung bungkuk yang keras dan ciri pemanjangan kepala untuk membentuk moncong. Tubuh ditandai dengan garis berbentuk V berwarna terang di bagian belakang belakang.

Gejala khas yang dialami oleh anggur adalah tepi bergerigi dan terkadang muncul lubang di bagian bawah daun anggur dan pohon. Kumbang moncong muncul dari tanah di musim semi yang mana akan mencari makan di malam hari dan bersembunyi di siang

hari di tempat gelap di bawah kulit kasar pada tanaman merambat dan pohon.

Berkonsentrasilah pada kumbang dewasa karena akan sulit untuk mengontrol tahap-tahap yang dihabiskan kumbang di bawah tanah. Dua metode pengendalian yang dapat dilakukan adalah, pertama dapat menggunakan insektisida kontak aktif, menyemprotkannya ke batang dan bagian bawah cabang utama. Kedua, menggunakan insektisida kontak dan lambung, diaplikasikan sebagai semprotan penutup seluruh pohon. Masalah dengan hama ini adalah mencari makan di malam hari dan bersembunyi di bawah kulit pohon anggur di siang hari. Oleh karena itu, perlu melakukan kontrol pagi hari atau setelah matahari terbenam. Perhatikan baik-baik tanaman anggur yang baru ditanam di dekat tanah.



**Gambar 26.** Kumbang

## **6.10 Burung**

Di seluruh dunia, petani anggur memiliki masalah dengan burung yang merusak tanaman anggur dan tingkat kerusakan tanaman yang disebabkan oleh burung dari berbagai jenis seringkali signifikan. Burung merusak tanaman anggur dengan mematuk atau memakan anggur utuh dari batang.

Metode pemberian makan sebelumnya menyebabkan pembusukan sekunder karena bakteri, jamur, dan serangga menyerang buah anggur yang rusak, yang dapat merusak seluruh batang. Studi menunjukkan bahwa strategi untuk mencoba dan menghilangkan spesies burung, yang merusak tanaman anggur

memiliki catatan keberhasilan yang buruk dan fakta bahwa kesadaran lingkungan ada di pikiran semua orang akhir-akhir ini (sebagaimana seharusnya), membuat membunuh burung-burung ini bukan pilihan lagi. Ada beberapa metode yang dapat digunakan petani anggur untuk mengurangi kerusakan pada tanaman anggur yang disebabkan oleh burung:

- **Jaring Burung**  
Penanam anggur menggunakan jaring burung untuk menutupi tanaman anggur dengan jaring khusus yang dikembangkan untuk mencegah burung masuk. Meskipun jaring burung memberikan semacam perlindungan, namun memasang jaring di atas tanaman anggur adalah pekerjaan yang memakan waktu dan tidak ada manipulasi mekanis (seperti pemanenan mekanis) yang dapat dilakukan sebelum jaring dilepas lagi.
- **Meriam Gas Propana**  
Meriam Gas Propana adalah penangkap burung, dikendalikan oleh pengatur waktu elektronik dan baterai 12V dan membuat ledakan beban berkala dalam upaya menakut-nakuti burung dari kebun-kebun anggur. Meriam ini cukup mahal dan harus ditempatkan di tempat-tempat strategis di seluruh kebun anggur. Beberapa penanam anggur mencoba menggunakan meriam ini, tetapi tampaknya burung-burung menjadi terbiasa pada waktunya dengan suara-suara baru yang dimasukkan ke dalam kebun anggur dan cenderung mengabaikan tembakan meriam setelah beberapa saat.

- Pengusir Visual  
Petani anggur menggunakan pita mengkilap dan benda-benda berkilau dan berkibar lainnya seperti cermin kecil yang tergantung dari tali, untuk mengusir burung, tetapi seperti halnya meriam gas propana, burung menyesuaikan diri dengan benda-benda ini dengan cepat. Beberapa petani anggur meregangkan tali plastik di atas kebun anggur dan tali ini akan bergetar tertiuip angin dan membuat suara iritasi rendah yang dapat mengusir burung yang tidak diinginkan.



**Gambar 27.** Infeksi Sekunder Karena Kerusakan Burung

## 6.11 Kumbang Jepang

Kumbang Jepang (*Popillia japonica* , juga dikenal sebagai jitterbug ) adalah salah satu pengumpan dedaunan anggur yang paling terlihat dan paling merusak di luar sana. Kumbang Jepang menyerang sebagian besar bagian tanaman anggur yang berwarna hijau, tetapi sebagian besar memakan daun muda di bagian atas

kanopi. Kadang-kadang, juga memakan buah, sehingga tidak dapat digunakan untuk ekspor.

Ketika kumbang Jepang memakan daun anggur, serangga ini akan memakan bahan permukaan dedaunan di antara urat, hanya menyisakan urat di tempatnya, yang akan terlihat seperti kerangka. Meskipun tanaman anggur yang matang dan tumbuh kuat dapat mentolerir sedikit defoliiasi, serangga ini dapat menyebabkan beberapa kerusakan serius pada tanaman anggur.

Kumbang Jepang menahan musim dingin sebagai larva di tanah. Mereka akan memakan akar rumput dan bahan tanaman lainnya. Kumbang dewasa akan terlihat di akhir musim semi dan mungkin ada di kebun anggur hingga pertengahan musim panas. Kumbang Jepang, memiliki tubuh dan kepala yang khas, berwarna hijau mengkilat, dengan sayap berwarna tembaga. Sisi dan belakang tubuh ditutupi dengan rambut putih kecil.

Kumbang Jepang betina lebih besar dari jantan. Setelah kawin, kumbang betina jepang untuk sementara akan meninggalkan tanaman anggur, untuk bertelur hingga enam puluh telur di tanah kebun anggur. Di pertengahan musim panas, telur akan menetas dan akan memperlihatkan belatung atau larva putih kecil, di mana mereka akan mencari makan dan bersembunyi hingga 8 inci ke dalam tanah, untuk menunggu dinginnya musim dingin.

Anehnya, di Jepang, tempat asal kumbang jepang, serangga ini bukan masalah besar karena musuh alami yang memakan belatung. Untuk penanam anggur organik, dapat mengendalikan kumbang jepang dengan memasang perangkap dengan feromon yang menarik betina dan umpan bunga, yang akan menarik jantan. Kerugian menggunakan perangkap ini adalah dapat memikat lebih banyak kumbang Jepang ke kebun anggur, karena dapat terbang cukup jauh dalam waktu singkat.

Sebuah program dengan kontrol fisik dan biologis dari belatung adalah metode yang lebih efektif untuk mengendalikan kumbang jepang. Dua nematoda yang paling efektif melawan belatung kumbang jepang adalah *Steinernema glaseri* dan *Heterorhabditis bacteriophora*. Kedua nematoda ini tersedia secara komersial. Jika akan menggunakan bahan kimia untuk mengobati kumbang Jepang, maka perawatan spot dengan insektisida nabati dianjurkan. Sayangnya, bahan kimia ini juga membunuh nematoda biologis yang membantu mengendalikan kumbang Jepang. Dengan kata lain; menjaga perawatan kimia seminimal mungkin. Produk seperti Carbaryl, Malathion, Methoxychlor, Rotenone, dan Merit (rumput), Marathon, Bendiocarb dapat digunakan untuk mengendalikan belatung.



**Gambar 28.** Kumbang Jepang



## BAB VII

### PEMANENAN ANGGUR

# 07

## PEMANENAN ANGGUR

---

Ada banyak faktor yang akan mempengaruhi pematangan buah anggur, yaitu:

- Berapa banyak anggur yang ada di pokok anggur – semakin banyak anggur, semakin lama akan menuai
- Kondisi iklim – Musim panas yang dingin, akan memperpanjang proses pematangan buah anggur
- Jenis tanah – tanah lebih lempung, cenderung lebih lambat daripada tanah berpasir
- Tanaman merambat yang terinfeksi virus – salah satu gejala dari tanaman yang terinfeksi virus adalah tanggal panen akan sedikit lebih lambat.
- Varietas tertentu dipanen lebih awal dari yang lain – lihat halaman varietas untuk lebih detail

Banyak petani rumahan membuat kesalahan dengan berpikir bahwa anggur sudah siap panen ketika mulai berwarna. Pewarnaan kulit merupakan indikasi yang baik bahwa anggur hampir cukup matang untuk dipanen, tetapi belum siap.

Kematangan buah anggur diukur dalam Derajat Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), dimana pengukuran rasio massa gula terlarut dengan air dalam cairan. Suatu larutan 25  $^{\circ}\text{Bx}$  adalah 25% (b/b), dengan 25 gram gula per 100 gram larutan. Atau dengan kata lain, dalam 100 gram larutan terdapat 25 gram gula sukrosa dan 75 gram air.

Terdapat alat yang disebut refraktometer, yang mengukur kadar gula dari sari yang diperas dari beberapa buah beri.

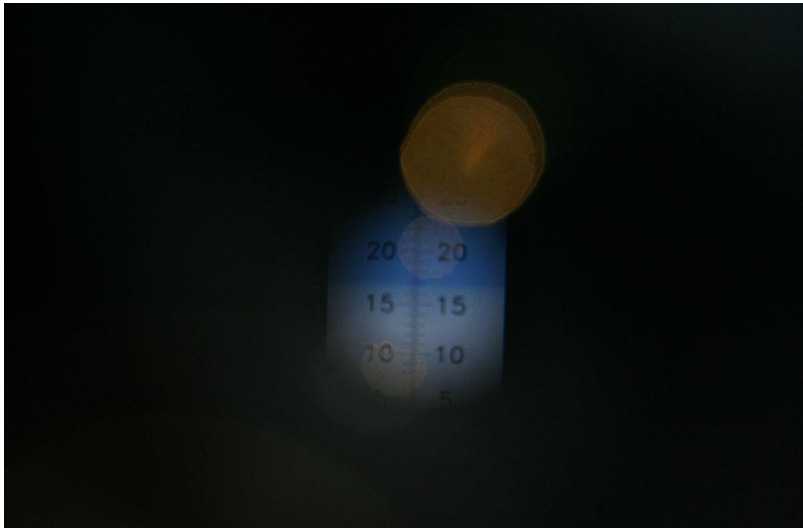


Sayangnya, instrumen ini cukup mahal dan hanya jika petani berencana membuat anggur sendiri, disarankan untuk membelinya.



**Gambar 29.** Refraktometer

Cukup tekan cairan dari anggur ke prisma dan lihat melalui ruang lingkup untuk melihat pengukuran Brix untuk anggur. Pada Gambar dapat dilihat bahwa pembacaan Brix hampir  $18^{\circ}\text{Bx}$ , yang menunjukkan bahwa buah anggur ini siap dipanen.



**Gambar 30.** Hasil Pengukuran dengan Refraktometer

Cara lain untuk mengetahui tingkat kematangan anggur adalah dengan menggunakan higrometer. Setidaknya membutuhkan 50 buah anggur untuk menentukan kadar gula dengan metode ini. Higrometer diapungkan dalam jus anggur yang diperoleh dengan memeras buah anggur dan kadar gula dibaca dari skala pada higrometer.

Titration juga dapat digunakan untuk menentukan kematangan buah anggur. Salah satu cara terbaik untuk menentukan kematangan buah anggur adalah dengan mencicipinya sendiri. Jangan memetik banyak, ambil hanya 2 – 3 buah dari atas dan bawah batang.



## BAB VIII

BIOCHAR UNTUK BUDIDAYA  
ANGGUR

# 08

## BIOCHAR UNTUK BUDIDAYA ANGGUR

---

Anggur memiliki kemampuan untuk mentolerir berbagai macam tanah, termasuk yang dangkal dan berbatu. Namun, akar anggur mempunyai perkembangan yang cepat jika tanahnya gembur, bila musim hujan akar anggur dapat muncul pada akar ranting. Penambahan biochar pada media tanam anggur dapat mempengaruhi perkembangan anggur karena biochar memiliki fungsi: (1) menambah ketersediaan hara, (2) menambah retensi terhadap hara, dan (3) menambah retensi air (Glaser et al., 2002), 4) menciptakan lingkungan habitat yang berkualitas untuk mikroorganisme simbiotik, 5) meningkatkan produksi tanaman pangan, dan 6) mengurangi laju emisi CO<sub>2</sub>, berkontribusi terhadap cadangan karbon ( $\pm 52,8\%$ ) (Neneng Laela Nurida et al., 2013).

Biochar merupakan sebuah bahan padat yang kaya akan karbon dan sebagai hasil konversi dari limbah atau sampah organik (biomas pertanian) melalui *pyrolysis*, sebuah pembakaran yang tidak sempurna atau pembakaran dengan suplai oksigen yang terbatas (Neneng L. Nurida et al., 2015). Sederhananya, biochar merupakan produk kaya karbon yang didapatkan saat biomassa, seperti daun, pupuk kandang, dan kayu, dipanaskan dengan kondisi sedikit atau tanpa udara yang tersedia pada wadah tertutup. Biochar juga dikenal sebagai arang hayati dengan kandungan karbon hitam berasal dari biomassa, proses biochar melalui pembakaran pada

temperatur  $<700^{\circ}\text{C}$  dalam kondisi oksigen yang terbatas menghasilkan bahan organik dengan konsentrasi karbon 70-80% (Lehmann & Joseph, 2012). Proses ini sering kali merepresentasikan salah satu teknologi industri tertua yang dikembangkan oleh umat manusia (Harris, 1999). Namun, hal ini membedakan biochar dari arang dan material sejenis berdasarkan fakta bahwa biochar diproduksi dengan tujuan sebagai sarana memperbaiki produktivitas tanah, penyimpanan karbon (C), atau filtrasi peresapan air tanah. Biochar dalam bentuk karbon recalcitrant memiliki banyak manfaat mulai dari pengelolaan limbah hingga perbaikan tanah dan sekuestrasi karbon dan mitigasi perubahan iklim. Penggunaan biochar pada tanah dapat menaikkan penyerapan C serta kualitas tanah (Smith et al., 2010).



**Gambar 31.** Biochar Kasar

Biochar dalam tanah tidak dapat menggantikan peranan pupuk sehingga penambah jumlah nitrogen dan unsur hara lain yang diperlukan dalam meningkatkan hasil tanaman. Menurut Asai et al. (2009), jumlah biochar yang ditambahkan berpengaruh pada hasil tanaman padi dengan menambahkan biochar sebanyak 4 ton/ha, namun pemberian biochar sampai 8 atau 16 ton/ha hasilnya tidak berbeda signifikan dengan kontrol (tanpa penambahan biochar). Menambahkan biochar pada tanah dapat menaikkan ketersediaan P dan kation utama, sama seperti halnya jumlah total konsentrasi N dalam tanah. KPK dan pH dapat meningkat, berturut-turut hingga 40% dari KPK awal serta hingga satu unit pH, sedangkan tingginya ketersediaan hara bagi tanaman merupakan akibat dari bertambahnya nutrisi secara langsung dari biochar dan meningkatnya retensi hara (Chan, et al. 2008; Lehmann et al. 2003; Lehmann et al. 2006).

Banyak sekali bahan baku biochar yang potensial dan mudah dijumpai di lingkungan sekitar, seperti limbah atau sampah residu kegiatan pertanian, terutama yang susah untuk didekomposisi atau dengan rasio C/N tinggi. Karena bahan baku, seperti tempurung kelapa, kulit buah kakao, tongkol jagung, sekam padi, serta sisa kayu, cukup mudah untuk ditemui mengakibatkan potensi pengaplikasian charcoal atau biochar di Indonesia cukup besar

Limbah pertanian tempurung kelapa sebagai biochar memiliki perbandingan C/N yang sangat besar yaitu 122, C-organik total cukup tinggi yaitu > 20%. Sampah atau limbah pertanian dengan perbandingan nilai C/N yang tinggi kurang potensial untuk dijadikan kompos, namun sangat potensial untuk dijadikan arang (biochar) yang bermanfaat sebagai pembenah tanah (Nuridha et al., 2012).

Seluruh sampah atau limbah pertanian tersebut tidak dapat dikonversi menjadi biochar, tetapi hanya sekitar 30-50% yang

dapat dikonversi karena sebagian digunakan untuk keperluan lain seperti pakan ternak dan bahan bakar. Secara nasional, potensi biomas pertanian per tahun yang dapat diubah menjadi biochar diestimasikan sekitar 10,7 juta ton yang akan menghasilkan biochar sebanyak 3,1 juta ton (Sarwani et al., 2013).

**Tabel 2.** Estimasi Jumlah Biomas Pertanian dan Potensinya Sebagai Bahan Baku Biochar di Indonesia (Sarwani et al., 2013)

Biomass pertanian	Jumlah (t/tahun)	Asumsi proporsi biomas dapat dikonversi (%)	Potensi biomassa dikonversi menjadi biochar (t/tahun)	Rasio Biochar Biomass	Potensi Biochar (tt/tahun)
Sekam padi	13.612.343	50	6.806.172	0,26	1.769.605
Tempurung kelapa	539.644	50	269.822	0,25	67.456
Tempurung kelapa sawit	6.400.000	30	1.920.000	0,5	960.000
Kulit buah kakao	1.208.553	50	604.277	0,33	960.000
Tongkol jagung	3.652.372	30	1.095.712	0,13	142.443
Total	25.412.912		10.695.982		3.138.914



## BAB IX

PENUTUP



# 09

## PENUTUP

---

Buku ini berisi informasi terkait dengan peningkatan nilai manfaat dan ekonomi suatu bahan di lingkungan sekitar yang berasal dari sampah yang kemudian melalui proses dan pengolahan yang baik dan benar dapat menjadi produk yang memiliki banyak manfaat terutama untuk lingkungan yang diolah dan dapat digunakan untuk budidaya anggur.

Sampah tempurung kelapa yang banyak terdapat di lingkungan sekitar, terutama di Indonesia dapat ditingkatkan nilai kemanfaatan dan nilai ekonominya dengan menjadinya Biochar. Dalam prosesnya juga menggunakan alat dan bahan yang ramah lingkungan dimana penggunaan drum bekas sebagai Rotary Drum Pirolisis (Pirolizer)nya merupakan upaya penggunaan kembali barang bekas sesuai dengan prinsip 3R (Reduce, Reuse, dan Recycle).

Biochar dalam perkembangannya dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk berbagai manfaat terutama perbaikan kualitas lingkungan hidup sehingga buku ini dapat dijadikan referensi bagi pihak-pihak yang terkait dan juga dapat menjadi rekomendasi bagi pemerintah terutama dalam hal swasembada pangan.

Penggunaan pupuk organik kompos dengan memadukan biochar tempurung kelapa merupakan upaya meningkatkan ketersediaan hara tanaman dilahan pekarangan. Teknologi campuran media diharapkan dapat meningkatkan efisiensi biaya pertanian dan

produktivitas budidaya tanaman anggur. Atas dasar tersebut diperlukan penguatan ekonomi lokal di era pandemi covid-19 melalui pengembangan pertanian budidaya anggur di lahan pekarangan sehingga diharapkan dalam jangka panjang akan menciptakan sinergitas yang positif antara masyarakat petani (*pro job*), industri (*pro growth*) dan pemerintah daerah setempat (*pro poor*) menjadi kawasan dusun anggur.

Selain itu, buku ini juga telah dijelaskan mengenai karakteristik anggur dan cara budidaya anggur. Tanaman anggur terpilih untuk penguatan ekonomi lokal di era pandemi covid-19 karena anggur memiliki kemampuan untuk mentolerir berbagai macam tanah, termasuk yang dangkal dan berbatu. Di lain sisi penanaman anggur bisa dilakukan di mana saja, termasuk di pekarangan rumah.

## GLOSARIUM

Asam Linoleik	Termasuk pada kategori asam lemak esensial Omega 6 yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh. Asam linoleik berperan dalam produksi sel, mengatur sistem saraf dan memperkuat sistem kardiovaskular.
Asam Oleanolik	Termasuk golongan triterpenoid yang merupakan antioksidan pada tanaman. Asam oleanolik dapat memperkuat daya tahan sel terhadap infeksi dan memperbaiki sel sehingga sel dapat beregenerasi dengan baik.
Bangsa Het	Bangsa Anatolia kuno yang menuturkan bahasa dari cabang Anatolia dalam rumpun bahasa Indo-Eropa. Bangsa ini mendirikan kerajaan yang berpusat di Hattusa (Wikipedia, 2021a).
Evapotranspirasi	Gabungan evaporasi dan transpirasi tumbuhan yang hidup di permukaan bumi. Evapotranspirasi dapat menggambarkan jumlah air yang hilang dari badan air karena adanya vegetasi. Jenis vegetasi mempengaruhi jumlah evapotranspirasi secara signifikan. Karena air ditranspirasikan melalui daun yang mengalir dari akar, tumbuhan yang akarnya menancap dalam ke bawah tanah mentranspirasikan air lebih banyak (Wikipedia, 2021b).
Fenol	Atau asam karbolat atau benzenol adalah zat kristal tak berwarna yang memiliki bau khas. Rumus kimianya adalah $C_6H_5OH$ dan

	strukturnya memiliki gugus hidroksil (-OH) yang berikatan dengan cincin fenil (Wikipedia, 2021c)
Mikonutrien	Atau zat gizi mikro adalah zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah sedikit, namun mempunyai peran yang sangat penting dalam pembentukan hormon, aktivitas enzim serta mengatur fungsi sistem imun dan sistem reproduksi. Yang termasuk mikronutrien adalah vitamin (baik yang larut air maupun larut lemak) dan mineral (Yulia, 2015).
Nematoda	Merupakan kelompok cacing yang berada dalam filum Nematoda (Wikipedia, 2021d).
Tensiometer	Alat yang membaca potensi air tanah (energi langsung yang dibutuhkan atau ketersediaan air tanah untuk tanaman) dan terdiri dari ujung keramik berpori (cangkir), dihubungkan melalui tabung plastik keras ke pengukur vakum dengan berbagai panjang.
<i>Wine</i>	Minuman beralkohol yang terbuat dari fermentasi anggur. Karena adanya keseimbangan kimia alami, anggur dapat berfermentasi tanpa tambahan gula, asam, enzim, air atau nutrisi lainnya. Dalam proses fermentasi, ragi akan mengonsumsi kandungan gula dari anggur dan mengubahnya menjadi etanol serta karbon dioksida. Variasi yang berbeda dari jenis anggur dan ragi akan menghasilkan jenis <i>wine</i> yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. (2008). *Khasiat Warna Warni Makanan*. Gramedia.
- Glaser, B., Lehmann, J., & Zech, W. (2002). Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal - A review. *Biology and Fertility of Soils*, 35(4), 219–230. <https://doi.org/10.1007/s00374-002-0466-4>
- Harris, P. (1999). On charcoal. *Interdisciplinary Science Reviews*, 24, 301–306.
- Indra, D. (2012). *Super Foods Sehat dan Buger dengan Beragam Pangan Fungsional Sehari-Hari*. FlashBooks.
- Lehmann, J., & Joseph, S. (2012). Biochar for environmental management: An introduction. In *Biochar for Environmental Management: Science and Technology* (Vol. 1, pp. 1–12). <https://doi.org/10.4324/9781849770552>
- Marseille Winery. (n.d.). *Marseille Winery*. <https://marseillevinery.com/home-page/marseille-winery-bg-contact/>
- Nurchahyo, E. (1999). *Anggur dalam Pot*. Penebar Swadaya.
- Nurida, Neneng L., Rachman, A., & Sutono, S. (2015). *Biochar Pembenh Tanah yang Potensial* (Y. Soelaeman & J.

Purnomo(eds.))IAARD|Press<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Nurida, Neneng Laela, Dariah, A., & Rachman, A. (2013). Peningkatan Kualitas Tanah Dengan Pembena Tanah Biochar Limbah Pertanian. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 37(2), 69–78. <https://doi.org/10.2017/jti.v37n2.2013.69-78>

Pemerintah Kabupaten Bantul. (2021). *Profil Kecamatan Banguntapan*. Pemerintah Kabupaten Bantul. <https://kec-banguntapan.bantulkab.go.id/hal/profil>

Petrussa, E., Braidot, E., Zancani, M., Peresson, C., Bertolini, A., Patui, S., & Dam, V. (2013). Plant Flavonoids-Biosynthesis, Transport and Involvement in Stress Responses. *Int. J. Mol. Sci.*, 14, 14950–14973.

Sarwani, M., Nurida, N. L., & Agus, F. (2013). No Title. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 32(2), 560–566.

Setiadi. (2005). *Bertanam Anggur*. Penebar Swadaya.

Setyohadi, R. (2010). *Uji Efektivitas Ekstrak Ethanol Biji Buah Anggur (Vitis vinifera) sebagai Antibakteri terhadap Streptococcus mutans secara In Vitro*. Universitas Brawijaya.

Stevanni, P. (2021). *9 Manfaat Sehat Kismis, dari Atasi Sembelit hingga Cegah Bau Mulut*

<https://hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/manfaat-kismis-kesehatan/>

Trinklein, D. (2013). *Grapes: A Brief History*. Division of Plant Sciences. <https://ipm.missouri.edu/meg/2013/8/Grapes-A->

Brief-History/

- U.S. Department of Agriculture. (2018). *Raisins, dark, seedless (Includes foods for USDA's Food Distribution Program)*.  
[https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food](https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168165/nutrients)
- Wikipedia. (2021a). *Bangsa Het*.  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Bangsa\\_Het](https://id.wikipedia.org/wiki/Bangsa_Het)
- Wikipedia. (2021b). *Evapotranspirasi*.  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Evapotranspirasi#Evapotranspirasi\\_dan\\_siklus\\_air](https://id.wikipedia.org/wiki/Evapotranspirasi#Evapotranspirasi_dan_siklus_air)
- Wikipedia. (2021c). *Fenol*.  
<https://id.wikipedia.org/wiki/Fenol>
- Wikipedia. (2021d). *Nematoda*.  
<https://id.wikipedia.org/wiki/Nematoda>
- Wine.com. (2021). *World Tour Red Wine Collection*.  
<https://www.wine.com/product/world-tour-red-wine-collection/100296#>
- Wium, D. (2008). *The Complete Grape Growers Guide*.
- Xia, E.-Q., Deng, G.-F., Guo, Y.-J., & Li, H.-B. (2010). Biological Activities of Polyphenol from Grapes. *Int. J. Mol. Sci*, 11, 622–646.
- Yulia, Y. (2015). *MIKRONUTRIEN□: SEDIKIT TAPI PENTING*.

## TENTANG PENULIS



**Dr. Ir. Susila Herlambang, M.Si.**

menyelesaikan Pendidikan S1 Ilmu Tanah di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta pada tahun 1989. Kemudian beliau studi S2 di IPB Bogor selama 2 tahun dapat diselesaikan dengan memperoleh gelar master pada tahun 1999 pada bidang Ilmu Tanah. Sedangkan gelar doktor dapat diselesaikan dalam waktu 3 tahun pada tahun 2014 pada bidang Ilmu tanah di UGM Yogyakarta. Beliau menjadi dosen di UPN “Veteran” Yogyakarta sejak tahun 1992 dan memiliki banyak karya seperti jurnal ilmiah terindek scopus, journal nasional bereputasi, prosiding, paten alat pembuatan biochar, dan buku yang sudah dipublikasikan baik di tingkat nasional serta karya-karya lain di internasional. Sertifikasi kompetensi dalam bidang organik juga diperoleh pada tahun 2019. Beliau aktif dalam organisasi profesi keilmuan dan mempunyai slogan manjada wajadha barang siapa yang sungguh-sungguh maka akan memperoleh hasil kesungguhannya.





**Danang Yudhiantoro, SE, M.Si, CDMP**, Dosen Manajemen UPN “Veteran” Yogyakarta sejak 1998, menyelesaikan S2 di Magister Sains Manajemen UGM Yogyakarta. Saat ini sebagai Kepala UPT. Pengembangan Karir dan Kewirausahaan UPN “Veteran” Yogyakarta. Aktif Sebagai Praktisi Bisnis dan Konsultan

Manajemen serta Aktif melakukan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat baik Internal maupun Eksternal. Selain itu aktif mengikuti kegiatan organisasi maupun Asosiasi Manajemen serta kewirausahaan baik dalam maupun luar negeri.



**Astrid Wahyu Adventri Wibowo, S.T., M.Sc.** menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS) pada Tahun 2015, dan menyelesaikan S2 Teknik Industri Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta pada Tahun 2017. Ia bergabung menjadi Dosen Jurusan

Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta pada Tahun 2019. Seminar nasional dan internasional pernah diikutinya selama

menempuh pendidikan formal. Dan sudah beberapa karya yang dihasilkan selama beliau menjadi dosen seperti jurnal ilmiah, HKI, dan buku yang sudah dipublikasikan baik di tingkat nasional maupun internasional.

# BIOCHAR UNTUK BUDIDAYA ANGGUR

BUKU INI BERISI INFORMASI TERKAIT DENGAN PENINGKATAN NILAI MANFAAT DAN EKONOMI SUATU BAHAN DI LINGKUNGAN SEKITAR YANG BERASAL DARI SAMPAH YANG KEMUDIAN MELALUI PROSES DAN PENGOLAHAN YANG BAIK DAN BENAR DAPAT MENJADI PRODUK YANG MEMILIKI BANYAK MANFAAT TERUTAMA UNTUK LINGKUNGAN YANG DIOLAH DAN DAPAT DIGUNAKAN UNTUK BUDIDAYA ANGGUR.

SAMPAH TEMPURUNG KELAPA YANG BANYAK TERDAPAT DI LINGKUNGAN SEKITAR, TERUTAMA DI INDONESIA DAPAT DITINGKATKAN NILAI KEMANFAATAN DAN NILAI EKONOMINYA DENGAN MENJADINYA BIOCHAR. DALAM PROSESNYA JUGA MENGGUNAKAN ALAT DAN BAHAN YANG RAMAH LINGKUNGAN DIMANA PENGGUNAAN DRUM BEKAS SEBAGAI ROTARY DRUM PIROLISIS (PIROLIZER)NYA MERUPAKAN UPAYA PENGGUNAAN KEMBALI BARANG BEKAS SESUAI DENGAN PRINSIP 3R (REDUCE, REUSE, DAN RECYCLE).

BIOCHAR DALAM PERKEMBANGANNYA DAPAT DIMANFAATKAN LEBIH LANJUT UNTUK BERBAGAI MANFAAT TERUTAMA PERBAIKAN KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP SEHINGGA BUKU INI DAPAT DIJADIKAN REFERENSI BAGI PIHAK-PIHAK YANG TERKAIT DAN JUGA DAPAT MENJADI REKOMENDASI BAGI PEMERINTAH TERUTAMA DALAM HAL SWASEMBADA PANGAN. PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK KOMPOS DENGAN MEMADUKAN BIOCHAR TEMPURUNG KELAPA MERUPAKAN UPAYA MENINGKATKAN KETERSEDIAAN HARA TANAMAN DI LAHAN PEKARANGAN. TEKNOLOGI CAMPURAN MEDIA DIHARAPKAN DAPAT MENINGKATKAN EFISIENSI BIAYA PERTANIAN DAN PRODUKTIVITAS BUDIDAYA TANAMAN ANGGUR. ATAS DASAR TERSEBUT DIPERLUKAN PENGUATAN EKONOMI LOKAL DI ERA PANDEMI COVID-19 MELALUI PENGEMBANGAN PERTANIAN BUDIDAYA ANGGUR DI LAHAN PEKARANGAN SEHINGGA DIHARAPKAN DALAM JANGKA PANJANG AKAN MENCIPTAKAN SINERGITAS YANG POSITIF ANTARA MASYARAKAT PETANI (PRO JOB), INDUSTRI (PRO GROWTH) DAN PEMERINTAH DAERAH SETEMPAT (PRO POOR) MENJADI KAWASAN DUSUN ANGGUR.

SELAIN ITU, BUKU INI JUGA TELAH DIJELASKAN MENGENAI KARAKTERISTIK ANGGUR DAN CARA BUDIDAYA ANGGUR. TANAMAN ANGGUR TERPILIH UNTUK PENGUATAN EKONOMI LOKAL DI ERA PANDEMI COVID-19 KARENA ANGGUR MEMILIKI KEMAMPUAN UNTUK MENTOLERIR BERBAGAI MACAM TANAH, TERMASUK YANG DANGKAL DAN BERBATU. DI LAIN SISI PENANAMAN ANGGUR BISA DILAKUKAN DI MANA SAJA, TERMASUK DI PEKARANGAN RUMAH.

ISBN 978-623-5539-23-2

