



PERKEBUNAN



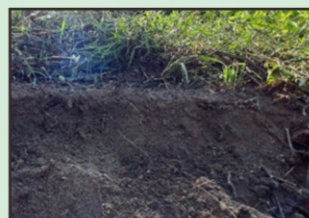
Metabolisme Katekin Teh Hijau dan Manfaat Kesehatan .. **1**



Manisnya Potensi Aren dari Tanah Mandar **8**



Lahan Tanpa Olah Tanah: Kesuburan Meningkat ... **13**



Teknologi Bambunet untuk Penanaman Tanaman Vanili **16**



WARTA BSIP PERKEBUNAN

Warta BSIP Perkebunan memuat tulisan semi ilmiah/semi populer yang berisi pokok-pokok kegiatan serta hasil pemikiran di bidang perkebunan.

TIM REDAKSI

Penanggung Jawab Redaksi:
Ir. Syafaruddin, Ph.D.

Penanggung Jawab Pelaksana:
R. Dani Medionovianto, S.Pt., MAP.

Ketua Dewan Redaksi:
Hera Nurhayati, SP., M.Sc.

Anggota Dewan Redaksi:
Dr. Sri Suhesti, SP., MP.
Dr. Susi Purwiyanti
Heri Prabowo, S.Si., M.Si.
Dr. Patrik Markopala Pasang, S.TP., MT.
Funny Soesanty, SP., M.Si.
Erriani Kristiyaningsih, S.Sos., M.Si.
Ume Humaedah, SP., M.Si.
Herwindo Dharmawan, S.Kom., M.Si.

Admin Digital:
Bursantriannyo, S.Kom.

Redaksi Pelaksana:
Elfiansyah Damanik
Agus Budiharto
Nurul Huda Aprilianti

Cover dan Tata Letak:
Agus Budiharto

Foto cover :
Tanaman Aren yang berumur 5-6 tahun dan yang siap sadap (foto: Religius Heryanto).

Alamat Redaksi:
Pusat Standardisasi Instrumen Perkebunan
Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111
e-mail: warta.bsipperkebunan2023@gmail.com

ISSN 2988-0815



Daftar Isi



01

Metabolisme Katekin Teh Hijau dan Manfaat Kesehatan terhadap Obesitas

Linda Trivana, Muhammad Nur, dan Siti Cholaifatul Rosidah



08

Manisnya Potensi Aren dari Tanah Mandar

Nini Kusrini, Yesika Resonya Silitonga, Religius Heryanto, dan Marthen Pasang Sirappa



13

Lahan Tanpa Olah Tanah: Kesuburan Meningkat dan Sumber Inokulum Mikoriza

Arini Hidayati Jamil



16

Teknologi Bambunet Untuk Penanaman Tanaman Vanili

Rosihan Rosman



20

Mengembalikan Kejayaan Vanili di Indonesia Dengan "Bisnis Emas Hijau dari Rumah"

Enda Munandar, Tirta Perwitasari, dan Landi Ardian

BERITA AKTIVITAS dan INFORMASI EDUKASI

- BSIP Perkebunan Berpartisipasi dalam Rakor dan Workshop Pengelolaan TIK 2023..... 24
- Yuk Kenali, Bunga Matahari yang Indah 25

METABOLISME KATEKIN TEH HIJAU DAN MANFAAT KESEHATAN TERHADAP OBESITAS

Linda Trivana¹, Muhammad Nur¹, dan Siti Cholaifatul Rosidah²

¹Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Palma

²Balai Basar Karantina Pertanian Surabaya

Konsumsi teh hijau dapat menurunkan tingkat lemak tubuh. Teh hijau mengandung senyawa yang memiliki efek antiobesitas yaitu dari golongan polifenol khususnya katekin. Mekanisme katekin teh hijau dalam mempengaruhi berat badan dan komposisi tubuh adalah melalui termogenesis dan oksidasi lemak. Mekanisme potensial lainnya antara lain melalui pengaturan nafsu makan, regulasi enzim yang terlibat dalam metabolisme lipid hati, dan penurunan penyerapan nutrisi. Katekin meningkatkan adinopektin yang terlibat dalam metabolisme asam lemak dan glukosa serta penurunan berat badan pada jaringan adiposa. Sementara itu, pada mitokondria, efek katekin teh hijau khususnya (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) terhadap lemak tubuh adalah dengan penghambatan malonyl-CoA yang secara langsung menurunkan sintesis asam lemak, penghambatan asam lemak sintase (FAS) yang mencegah akumulasi lemak, serta secara bersamaan mengurangi penghambatan karnitin transferase I, sehingga memungkinkan lebih banyak asam lemak masuk ke matriks mitokondria yang secara efektif meningkatkan β -oksidasi (membakar lemak) menjadi ATP. Lebih lanjut, EGCG memberikan efek penghambatan penyerapan lipid di lumen usus sehingga mengurangi jumlah lipid yang memasuki aliran darah, dan akhirnya disimpan sebagai TAG. Mekanisme *shorter term* katekin teh hijau dalam penurunan tingkat lemak tubuh adalah dengan cara menghambat enzim catechol o-methyltransferase (COMT), meningkatkan katekolamin yang berperan penting dalam regulasi pengeluaran energi (termogenesis) dan lipolysis (pemecahan trigliserida menjadi asam lemak bebas). Sementara secara *longer term*, teh hijau diduga memiliki efek langsung pada peningkatan ekspresi gen yang spesifik untuk enzim metabolisme lemak tidak hanya di hati dan jaringan adiposa tetapi juga di otot rangka.

Obesitas/kelebihan berat badan banyak terjadi di negara berkembang dan dapat menyebabkan komplikasi dari berbagai penyakit seperti diabetes tipe 2, hipertensi, dan kardiovaskular (Zalesin *et al.* 2011). Obesitas menyebabkan sekitar 4% dari total penyebab kecacatan dan kematian pada laki-laki dan perempuan (James *et al.* 2001). Dengan demikian, penurunan lemak tubuh memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesehatan dan umur panjang serta dapat mencegah atau memperbaiki banyak komplikasi yang terkait dengan diabetes melitus tipe 2 dan sindrom metabolik (Church 2011). Teh telah banyak digunakan sebagai penekan nafsu makan sehingga asupan kalori dapat dikurangi, meningkatkan oksidasi lemak dan mengurangi penyerapan lemak (Rietveld & Wiseman 2003).

Teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu jenis teh yang



direkomendasikan dan dikonsumsi di dunia sebagai minuman sehari-hari yang memberikan manfaat kesehatan (Ferreira *et al.* 2020). *C. sinensis* banyak mengandung polifenol (Saeed *et al.* 2017) diantaranya katekin yang termasuk dalam golongan flavonoid. Flavonoid membentuk komposisi utama daun teh, terdiri dari sekitar 35-37% dari berat kering (Jain *et al.* 2013).

Teh hijau yang diseduh dengan air panas, sekitar sepertiganya adalah

polifenol, umumnya dikenal sebagai katekin. Polifenol utama pada teh adalah (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-)-epigallocatechin (EGC), (-)-epicatechin-3-gallate (ECG) dan (-)-epicatechin (EC) (Yang & Pan 2012). EGCG menyumbang 50-75% dari total katekin, dan sisanya terdiri dari EGC, ECG, EC, dan katekin kecil lainnya. Oleh karena itu, secangkir teh hijau yang baru diseduh dapat mengandung 130-180 mg EGCG. Katekin diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antiinflamasi, antivirus, antitumor, antidiabetes, antiobesitas, dan hepatoprotektor (Albuquerque *et al.* 2016; Molina *et al.* 2015).

Teh hijau memiliki peran penting dalam metabolisme jaringan seperti jaringan adiposa, otot, dan hati (Rocha *et al.* 2016). Efek oksidasi lemak utama teh hijau diduga karena katekin bioaktif yaitu epigallocatechin

Tabel 1 Klasifikasi *underweight*, *overweight*, dan obesitas menurut BMI

Klasifikasi	BM (kg/m ²)
Kurus (<i>Underweight</i>)	<18,50
Sangat kurus (<i>Severe thinness</i>)	<16,00
Kurus (<i>Moderate thinness</i>)	16,00-16,99
Agak Kurus (<i>Mild thinness</i>)	17,00-18,49
Normal (<i>Normal range</i>)	18,50-24,99
Gemuk (<i>Overweight</i>)	25,00-29,99
Pra-obesitas (<i>Pre-obese</i>)	25,00-29,99
Obesitas (<i>Obese</i>)	≥30,00
Obesitas kelas I (<i>Obese class I</i>)	30,00-34,99
Obesitas kelas II (<i>Obese class II</i>)	35,00-39,99
Obesitas kelas III (<i>Obese class III</i>)	≥40,00

Sumber: WHO (2004)

gallate (EGCG). Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa konsumsi ekstrak teh hijau atau EGCG secara signifikan menurunkan berat badan, menurunkan gula darah, dan meningkatkan sensitivitas insulin atau toleran glukosa di tikus yang dibandingkan dengan makanan tinggi lemak atau hewan uji diabetes/obesitas. Bose *et al.* (2008) menyatakan bahwa suplemen dengan EGCG (3,2 g/kg diet) selama 16 minggu secara signifikan dapat menurunkan berat badan, persen lemak tubuh, dan lemak visceral mencit dibandingkan dengan perlakuan tanpa EGCG. Yang *et al.* (2001) dan Muramatsu *et al.* (1986) melaporkan bahwa senyawa polifenol yang ditemukan dalam ekstrak teh hijau seperti (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) meningkatkan kadar lemak pada feses tikus yang diberi makan lemak tinggi. EGCG juga telah terbukti meningkatkan ekskresi kolesterol feses dan ekskresi lemak feses pada tikus yang diberi makan lemak tinggi/kolesterol tinggi jika dibandingkan dengan kontrol. Sejumlah besar data menunjukkan bahwa salah satu mekanisme yang digunakan polifenol teh untuk melawan obesitas dan hiperlipidemia adalah dengan memodifikasi emulsifikasi lemak makanan di saluran pencernaan dan menghambat lipolisis gastrointestinal (Cha *et al.* 2012; Shishikura *et al.* 2006) dan EGCG secara signifikan menurunkan berat badan dan massa jaringan adiposa, menurunkan kadar

trigliserida plasma dan lemak hati (Lee *et al.* 2009).

Obesitas

Obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang secara negatif mempengaruhi kesehatan dan meningkatkan mortalitas (Gonzalez & Rodriguez 2011). Indeks massa tubuh (BMI) adalah indeks sederhana yang sering digunakan untuk menilai apakah seseorang mengalami obesitas. BMI adalah unisex, indeks yang tidak tergantung usia yang dapat dihitung dengan membagi berat badan dengan kuadrat tinggi diukur dalam meter dan merupakan indikator risiko kesehatan yang wajar. WHO telah menetapkan klasifikasi BMI yang disajikan pada Tabel 1.

Obesitas dapat menyebabkan komplikasi dari penyakit seperti diabetes tipe 2, hipertensi, dan kardiovaskular (Zalesin *et al.* 2011). Peningkatan lemak tubuh akan membatasi aktivitas fisik, mengubah gaya hidup, dan menurunkan rekreasi aktivitas fisik. Beberapa faktor yang menyebabkan atau berkontribusi terhadap obesitas atau kelebihan berat badan, yaitu gaya hidup, faktor keturunan, *birth body weight*, umur, faktor psikologis, hormon yang abnormal, aktivitas fisik, obat, status sosial-ekonomi, makanan berlemak, *dietary habit*, lingkungan, dan jenis kelamin. Beberapa faktor di atas tidak dapat diubah, namun beberapa faktor seperti kebiasaan diet dan tingkat aktivitas fisik dapat ditingkatkan

untuk menurunkan berat badan atau mencegah obesitas. Pencegahan obesitas dan kelebihan berat badan dapat dicapai dengan mempertahankan makan sehat dan berpartisipasi dalam aktivitas fisik yang teratur. Obesitas akan terjadi jika asupan energi dan pengeluaran energi tidak seimbang (Gahreman 2012).

Teh (*Camellia sinensis* L.)

Indonesia memiliki perkebunan teh yang cukup luas dan merupakan salah satu komoditas ekspor nonmigas yang menjadi penghasil devisa bagi Indonesia. Indonesia menjadi salah satu dari lima negara penghasil dan pengekspor teh utama di dunia, yaitu India, Cina, Sri Lanka, dan Kenya (Ditjenbun, 2006). Tanaman teh yang dibudidayakan secara komersial terdiri atas dua varietas utama, yaitu *C. sinensis* (L.) O. Kuntze var. *sinensis* dan *C. sinensis* (Master) Kitamura var. *assamica*. *C. sinensis* (L.) O. Kuntze var. *sinensis* mempunyai daya tahan yang baik terhadap cuaca dingin maupun panas. Varietas ini banyak dibudidayakan di Cina dan Jepang untuk membuat teh hijau. Sementara itu, *C. sinensis* (Master) Kitamura var. *assamica* mempunyai produktivitas dan kualitas yang lebih baik. Varietas ini banyak dibudidayakan di negara-negara produsen teh seperti India, Sri Lanka, Kenya, dan Indonesia (Rohdiana, 2015).

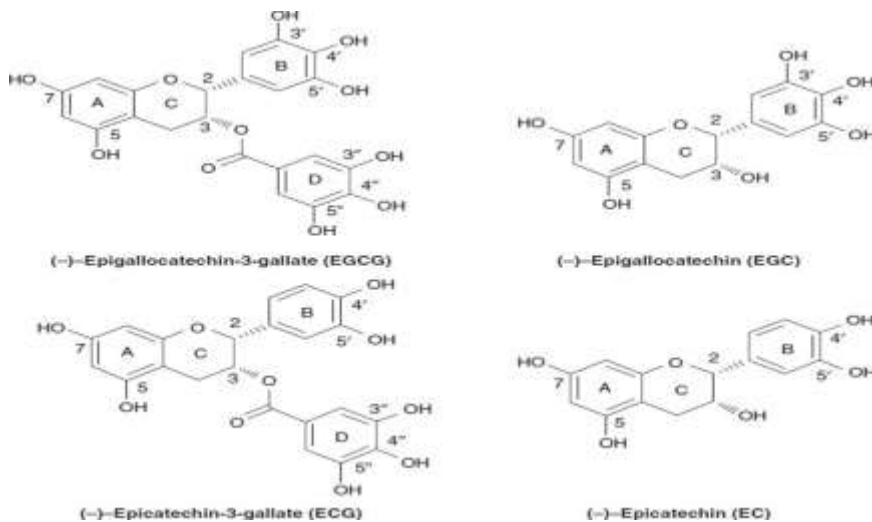
Teh, yang berasal dari *C. sinensis*, sangat populer di berbagai wilayah di dunia dan saat ini digolongkan sebagai salah satu minuman yang paling sering dikonsumsi (Khan & Mukhtar, 2013). Menurut proses pembuatannya, teh dapat dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu teh hijau tidak difermentasi (oksidasi dicegah dengan mengukus daun segar), teh oolong semi fermentasi (daun sebagian difermentasi sebelum pengeringan), dan teh hitam atau merah hampir seluruhnya difermentasi sebelum dikukus dan dikeringkan (Cabrera *et al.* 2006).

Komposisi utama daun teh adalah flavonoid sekitar sekitar 35-37% dari berat kering. Komponen lainnya diantaranya adalah theaflavin

Tabel 2 Komponen teh hijau

Senyawa	Komponen
Protein (15-20% berat kering)	Enzim
Asam amino (1-4% berat kering)	Theanin (turunan Glutamin), Glu, Trp Gly, Ser, Asp, Tyr, Val, Leu, Thr, Arg, Lys
Karbohidrat (5-7% berat kering)	selulosa, pektin, glukosa, fruktosa, sukrosa
Lipid (7% berat kering)	asam linoleat, α -asam linolenat
Sterols	stigmasterol
Vitamin	B, C, E
Xanthin bases	kafein (3-6% berat kering teh seduh), theophylline
Pigments (2% berat kering)	klorofil, karotenoid
Komponen volatil	aldehida, alkohol, ester, lakton, hidrokarbon
Mineral dan trace elements (5% berat kering)	Ca, Mg, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Mo, Se, Na, P, Co, Sr, Ni, K, F, Al
Polifenol (30% berat kering)	Epigallokatekin gallat, epigallokatekin, epikatekin, katekin, katekin gallat, galloktekin, galloktekin gallat

Sumber: Thavanesan (2011)



Gambar 1 Struktur kimia katekin teh (Yang & Pan 2012)

dan thearubigin, katekin, alkaloid, dan poliamina bersama-sama dengan asam amino baik protein maupun non-protein merupakan sebagian besar komponen bioaktif penting (Jain et al., 2013). Komponen teh hijau disajikan pada Tabel 2.

Ketika teh hijau diseduh dalam air panas, sekitar sepertiganya adalah polifenol, umumnya dikenal sebagai katekin. Polifenol teh utama adalah (-)- epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-)-epigallocatechin (EGC), (-)-epicatechin-3-gallate (ECG) dan (-)-epicatechin (EC) (Yang & Pan 2012). Struktur kimia katekin teh ditunjukkan pada Gambar 1.

Proporsi komponen bioaktif teh tergantung pada varietas tanaman teh, kondisi iklim, waktu panen, serta wilayah pertumbuhan geografis (Lin et al., 2003; Vuong et al., 2011). Perbedaan kandungan katekin, teanin, dan kafein dalam daun teh *var. sinensis* dan *var. assamica* (g/100 g daun kering) ditampilkan dalam Tabel 3.

Mekanisme Teh Hijau Sebagai Antiobesitas

Mekanisme katekin teh hijau dalam mempengaruhi berat badan dan komposisi tubuh adalah dengan termogenesis dan oksidasi substrat,

yang keduanya dimediasi oleh aktivitas sistem saraf simpatik. Mekanisme potensial lainnya termasuk modifikasi dalam pengaturan nafsu makan, regulasi enzim yang terlibat dalam metabolisme lipid hati, dan penurunan penyerapan nutrisi. Mekanisme teh hijau sebagai antiobesitas ditunjukkan pada Gambar 2.

Sistem syaraf simpatis (SNS) berperan penting dalam regulasi pengeluaran energi dan lipolisis. Keberadaan norepinefrin (NE) adalah mediator utama aktivitas SNS, meningkatkan pengeluaran energi, dan meningkatkan oksidasi lemak. Borchardt dan Huber (1975) membuktikan bahwa katekin teh hijau menghambat enzim catechol o-methyltransferase (COMT) yaitu enzim yang mendegradasi norepinephrine (NE).

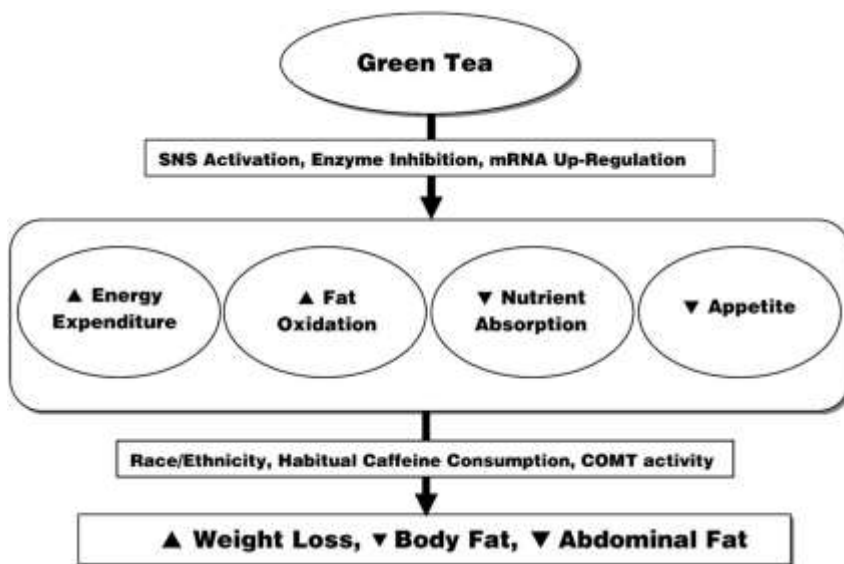
Teh hijau dan katekin menunjukkan peran kunci dalam oksidasi asam lemak dan penurunan berat badan (Kao et al. 2006; Moon et al. 2007, Bruno et al. 2008). Dibawah pengaruh SNS, NE menstimulasi lipolisis dalam jaringan perifer (adiposa, hati, otot rangka), melepaskan asam lemak bebas ke dalam sirkulasi dan meningkatkan metabolisme lipid hepatic. Peningkatan simulasi simpatis dengan penghambatan COMT dan fosfodiesterase, secara teoritis diharapkan dapat meningkatkan oksidasi lemak (Boschman et al. 2007). Peningkatan oksidasi lemak dapat menurunkan berat badan, lemak tubuh, dan lemak perut.

Status energi dalam hati, terutama produksi ATP dapat memicu sinyal ke pusat nafsu makan yang mengatur otak oleh neuron sensorik vagal (Maki et al. 2009). Dengan demikian, ketika oksidasi asam lemak hati rendah dan terjadi penurunan tingkat ATP secara bersamaan maka nafsu makan meningkat. Peningkatan oksidasi asam lemak hati, telah terbukti mengurangi asupan makanan pada subyek manusia (Kamphuis et al. 2003). Katekin teh hijau dapat meningkatkan oksidasi lemak hati, maka nafsu makan dapat diubah oleh katekin teh hijau. Nafsu makan yang

Tabel 3 Kandungan katekin, teanin, dan kafein dalam daun teh *var. sinensis* dan *var. assamica* (g/100 g daun kering)

Varietas	Katekin					Teainin	Kafein
	(+)-K	(-)-EK	(-)-EGK	(-)-EKG	(-)-EGKG		
Sinensis	0,07	1,13	2,38	1,35	8,59	1,21	2,78
Assamica	0,02	1,44	0,35	3,35	12,10	1,43	2,44

Sumber: Rohdiana (2015)



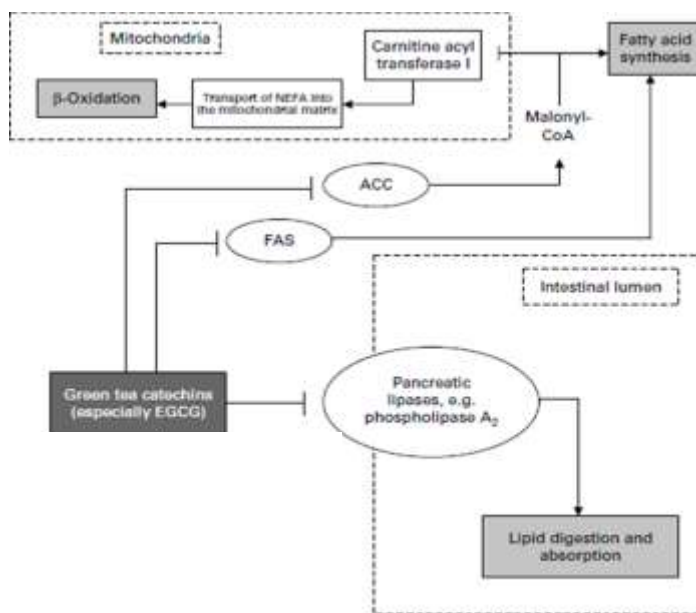
Gambar 2 Mekanisme teh hijau sebagai antiobesitas (Rains et al. 2011)

menurun akan mengurangi lemak tubuh dan lemak perut karena digunakan untuk oksidasi lemak menghasilkan ATP dan menyebabkan penurunan berat badan.

Penurunan penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan diduga merupakan mekanisme potensial yang menjelaskan efek antiobesitas dari katekin teh hijau. Data *in vitro* menunjukkan bahwa katekin teh hijau dapat mengurangi penyerapan glukosa dengan menghambat enzim pencernaan yang terlibat dalam pencernaan nutrisi, khususnya aktivitas α -amilase dan α -glukosidase

(Matsumoto et al. 1993). Studi seluler juga menunjukkan bahwa katekin teh hijau menurunkan pengambilan glukosa dalam sel-sel usus dan menghambat transporter Na-glukosa (Johnson et al. 2005). Katekin teh hijau juga dapat mengganggu pencernaan dan penyerapan lemak. Chan et al. (1999) menyatakan bahwa hamster yang diberi katekin teh hijau menghasilkan feses dengan peningkatan konsentrasi total asam lemak, sterol netral, dan sterol asam dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Beberapa studi epidemiologis



Gambar 3 Pengaruh teh hijau terhadap lemak tubuh (Thavanesan 2011).

mengungkapkan terdapat efek menguntungkan dari teh dan EGCG terhadap obesitas pada manusia, walaupun hasilnya tidak selalupositif pada uji klinis (Suzuki et al. 2016). Lebih lanjut, Baladia et al. (2014) melakukan tinjauan sistematis dan meta-analisis menemukan bahwa ekstrak teh hijau tidak berpengaruh nyata terhadap berat badan orang dewasa yang kelebihan berat badan atau obesitas tetapi ada efek kecil pada penurunan persentase massa lemak.

Peran Katekin Teh Hijau pada Jaringan Adiposa

Adiposit merupakan tempat penyimpanan energi utama dalam bentuk trigliserida dan merupakan organ endokrin yang sangat penting yang mengatur homeostasis dengan melepaskan hormon penting seperti adiponektin (Trayhurn dan Wood 2004). Adiponektin adalah adipokin yang dikeluarkan dari jaringan adiposa dan mengandung 244 asam amino, dan merupakan 0,01% dari total protein plasma (Izadi et al. 2013). Adiponektin terlibat dalam metabolisme asam lemak dan glukosa serta sensitivitas insulin dan penurunan berat badan (Kao et al. 2006; Moon et al. 2007). Obesitas menyebabkan penurunan tingkat adiponektin dan meningkatkan risiko peradangan yang berhubungan dengan sindrom metabolik (Izadi et al. 2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar adiponektin adalah yang berhubungan dengan makanan termasuk makanan penurunan berat badan, pola makan sehat, serta protein dan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA). Selain pola makan dan makronutrien, beberapa minuman seperti kopi dan teh hijau menunjukkan peran positif dalam meningkatkan kadar adiponektin.

Leptin merupakan hormon disekresikan jaringan adiposa lain yang mengandung 146 peptida asam amino. Leptin mengatur nafsu makan, pengeluaran energi, termogenesis, dan pengaturan berat badan. Leptin juga mengatur asupan makanan, aksi insulin, dan oksidasi asam lemak bebas (Kratz et al. 2002). Obesitas berhubungan positif dengan

peningkatan leptin. Obesitas dapat menyebabkan keadaan resistensi leptin. Resistensi leptin disebabkan oleh inaktivasi reseptor leptin yang mengarah risiko obesitas. Oleh karena itu, setiap terapi nutrisi yang meningkatkan aksi leptin di sistem saraf pusat harus mengurangi asupan makanan, massa makanan, dan konsentrasi leptin yang bersirkulasi. Diet mempengaruhi konsentrasi leptin. Makanan rendah kalori, asupan tinggi omega-3 PUFA, dan asupan karbohidrat dikaitkan dengan tingkat leptin atau sensitivitas leptin yang lebih tinggi (Kratz *et al.* 2002).

Mekanisme Efek Teh Hijau pada Lemak Tubuh

Pengaruh katekin teh hijau khususnya EGCG terhadap lemak tubuh ditunjukkan pada Gambar 3. Model ini mempertimbangkan dua komponen yang bekerja secara terpisah, yaitu mitokondria dan lumen usus. EGCG dapat menghambat FAS (enzim utama dalam sintesis asam lemak dari malonyl-CoA dan acetyl-CoA menjadi TAG), dan menghambat enzim ACC (acetyl-CoA carboxylase). Enzim ACC merupakan enzim kunci dalam sintesis asam lemak yang disimpan sebagai TAG. Penurunan malonyl-coA terjadi karena terhambatnya aktivitas enzim ACC. Penurunan malonyl-CoA secara langsung menurunkan sintesis asam lemak (Thavanesan 2011). Penurunan lemak di tingkat mitokondria terjadi melalui pengurangan malonyl-CoA yang secara langsung akan menurunkan sintesis asam lemak dan ditambah dengan penghambatan asam lemak sintase (FAS) yang mencegah akumulasi lemak. Sementara itu, secara bersamaan mengurangi penghambatan karnitin transferase I, sehingga memungkinkan lebih banyak asam lemak untuk memasuki matriks mitokondria dan secara efektif meningkatkan β -oksidasi (membakar lemak) menjadi ATP.

Polifenol seperti EGCG menghambat lipase pankreas seperti fosfolipase yang bertindak langsung di dalam lumen usus. Fosfolipase berperan dalam pencernaan dan

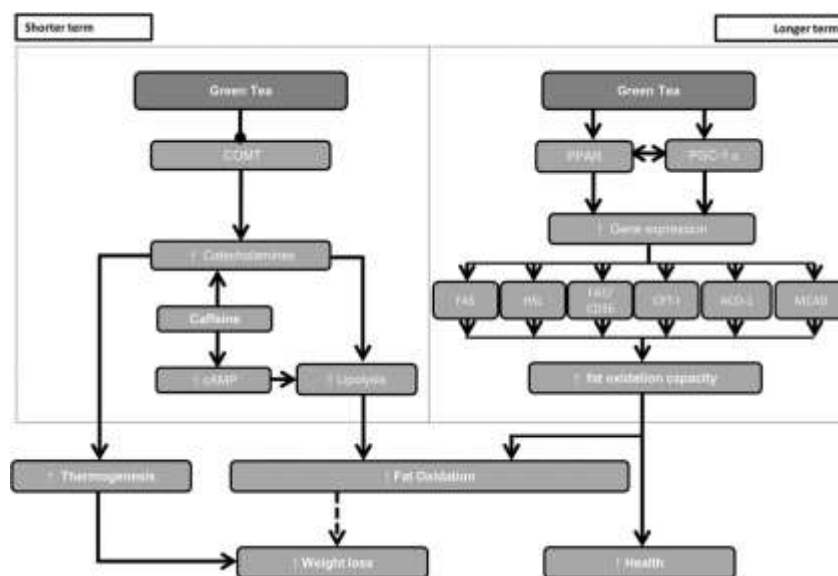
penyerapan lipid. EGCG akan menghambat penyerapan lipid, mengurangi jumlah lipid yang memasuki aliran darah, dan akhirnya disimpan sebagai TAG. Jika fosfolipase dihambat, maka terjadi penurunan penyerapan lipid dan peningkatan ekskresi. Prinsipnya, jika lemak yang diambil berkurang maka dapat membantu mengurangi berat badan dan menurunkan lemak tubuh (Thavanesan 2011). EGCG dapat menghambat FAS (enzim utama dalam sintesis asam lemak dari malonyl-CoA dan acetyl-CoA menjadi TAG), dan menghambat enzim ACC. Enzim ACC yang merupakan enzim kunci dalam sintesis asam lemak yang disimpan sebagai TAG. Penurunan malonyl-coA terjadi sebagai akibat terhambatnya aktivitas enzim ACC. Penurunan malonyl-CoA secara langsung menurunkan sintesis asam lemak (Thavanesan 2011).

Mekanisme Shorter Term dan Longer Term Teh hijau

Mekanisme pengaruh ekstrak teh hijau dalam jangka pendek (*shorter term*) dalam penurunan lipid terjadi melalui penghambatan enzim catechol o- methyltransferase (COMT) yaitu enzim yang mendegradasi sejumlah neurotransmitter katekolamin termasuk noradrenalin (kunci dalam homeostasis lemak). Konsentrasi katekolamin di dalam

darah akan meningkat sehingga meningkatkan SNS yang berperan penting dalam regulasi pengeluaran energi (*termogenesis*) dan lipolisis (pemecahan trigliserida menjadi asam lemak bebas). Termogenesis adalah peningkatan pengeluaran energi oleh aktivitas SNS melalui pemompaan proton yang membawa asam lemak keluar dari membran dalam dan dikonversi menjadi energi panas. Asam lemak bebas hasil lipolisis akan mengalami β -oksidasi (oksidasi asam lemak) menghasilkan energi (ATP) menyebabkan penurunan berat badan (Diepvens *et al.* 2007).

Mekanisme pengaruh ekstrak teh hijau dalam jangka panjang (*longer term*) berbeda dengan mekanisme *shorter term*, dimana oksidasi lemak dijelaskan melalui ekspresi gen spesifik-metabolisme lemak. Pengujian pada hewan menunjukkan bahwa ekstrak teh hijau secara long term ekstrak teh hijau menurunkan gen adipogenik seperti PPAR γ , *Ccaat-enhancer binding protein- α* (C/EBP α), *sterol regulatory element binding protein-1c* (SREBP-1c), *activated protein 2* (ap2), lipoprotein lipase, dan FA Synthase (FAS). Selain itu, secara *longer term*, ekstrak teh hijau meningkatkan ekspresi mRNA untuk lipolitik dan enzim β -oksidasi di hati dan jaringan adiposa seperti *carnitine palmitoyl transporter 1* (CPT-1), *hormone-sensitive lipase* (HSL), dan trigliserida lipase adiposa serta EGCG



Gambar 4 Mekanisme shorter term dan longer term teh hijau (Hodgson *et al.* 2013)

teh hijau dapat mengubah ekspresi mRNA spesifik untuk enzim metabolisme lemak pada otot yaitu MCAD, NRF-1, UCP3 dan PPAR α . Ini menunjukkan bahwa secara *longer term*, teh hijau diduga memiliki efek langsung pada peningkatan ekspresi gen yang spesifik untuk enzim metabolisme lemak tidak hanya di hati dan jaringan adiposa tetapi juga di otot rangka. EGCG meningkatkan ekspresi *hormone-sensitive lipase* (HSL) dan *carnitine palmitoyltransferase-1* (CPT-1) yang merupakan enzim utama yang terlibat dalam β -oksidasi asam lemak dalam sel (Hodgson *et al.* 2013). Mekanisme pengaruh *shorter term* dan *longer term* dari teh hijau ditunjukkan pada Gambar 4.

PENUTUP

Konsumsi teh hijau dapat menurunkan tingkat lemak tubuh. Teh hijau mengandung senyawa yang memiliki efek antiobesitas yaitu dari golongan polifenol khususnya katekin. Mekanisme katekin teh hijau dalam mempengaruhi berat badan dan komposisi tubuh dengan termogenesis dan oksidasi lemak yang keduanya dimediasi oleh aktivitas sistem saraf simpatik. Sistem saraf simpatis (SNS) berperan penting dalam regulasi pengeluaran energi dan lipolisis. Mekanisme potensial lainnya antara lain pengaturan nafsu makan, regulasi enzim yang terlibat dalam metabolisme lipid, dan penurunan penyerapan nutrisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Albuquerque, K.F.F.S., Marinovic, M.P., Morandi, A.C., Bolin, A.P., Otton, R. 2016. Green tea polyphenol extract in vivo attenuates inflammatory features of neutrophils from obese rats. *European Journal of Nutrition* 55(3): 1261-1274.
- Baladia, E., Basulto, J., Manera, M., Martinez, R., Calbet, D. 2014. Effect of green tea or green tea extract consumption on body weight and body composition; systematic review and meta-analysis. *Nutr. Hosp.* 29: 479-490.
- Boschmann, M., Thielecke, F. 2007. The effects of epigallocatechin-3-gallate on thermogenesis and fat oxidation in obese men: a pilot study. *J. Am. Coll. Nutr.* 26(4): 389-395
- Bose, M., Lambert, J.D., Ju, J. 2008. The major green tea polyphenol, (-)-epigallocatechin-3-gallate, inhibits obesity, metabolic syndrome, and fatty liver disease in high fat fed mice. *J. Nutr.* 138: 1677-1683.
- Bruno, R.S., Dugan, C.E., Smyth, J.A., DiNatale, D.A., Koo, S.I. 2008. Green tea extract protects leptin-deficient, spontaneously obese mice from hepatic steatosis and injury. *J. Nutr.* 138: 323-331.
- Cabrera, C., Artacho, R., Gimenez, R. 2006. Beneficial effects of green tea-a review. *J. Am. Coll. Nutr.* 25:79-99.
- Cha, K.H., Song, D.G., Kim, S.M. 2012. Inhibition of gastrointestinal lipolysis by green tea, coffee, and gomchui (*Ligularia fischeri*) tea polyphenols during simulated digestion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 60(29):7152-7157.
- Church, T. 2011. Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes. *Prog. Cardiovasc Dis.* 53(6): 412-418.
- Dullo, A. 2002. Biomedicine, a sympathetic defense against obesity. *Science* 297: 780-781.
- Ferreira, L.T., de Saosa Filho, C.P.B., Marinovic, M.P., Rodrigues, A.C., Otton, R. 2020. Green tea polyphenols positively impact hepatic metabolism of adiponectin knockout lean mice. *Journal of Functional Foods* 64:1-10.
- Gahreman, D.E. 2012. Effects of green tea extract and high intensity intermittent exercise on fat metabolism. *Thesis*. University of New South Wales.
- Gonzalez, C.M., Rodriguez, C.A. 2011. Dietary phytochemicals and their potential effects on obesity: a review. *Pharmacol Res.* 64: 438-455.
- Hodgson, A.B., Rebecca, K. Randell, Jeukendrup, A.E. 2013. The effect of green tea extract on fat oxidation at rest and during exercise: evidence of efficacy and proposed mechanisms. *Adv Nutr.* 4: 129-140.
- Izadi, V., Larijani, B., Azadbakht, L. 2018. Is coffee and green tea consumption related to serum levels of adiponectin and leptin. *International Journal of Preventive Medicine* 9: 1-7.
- Jain, A.K., Thanki, K., Jain, S. 2013. Coencapsulation of tamoxifen and quercetin in polymeric nanoparticles: implications on oral bioavailability, anti-tumor efficacy and drug induced toxicity. *Mol Pharm* 10: 3459-3474.
- James, P.T.R., Leach, E., Kalamara, Shayeghi, M. 2001. The worldwide obesity epidemic. *Obes Res* 9(4): 228-233.
- Khan, N., Mukhtar, H. 2013. Tea and health: studies in humans. *Current Pharmaceutical design* 19(34): 6141-6147.
- Kamphuis, M.M.J.W., Mela, D.J., Westerterp-Plantenga, M.S. 2003. Diacylglycerols affect substrate oxidation and appetite in humans. *Am J Clin Nutr* 77:1133-1139.
- Kao, Y.H., Chang, H.H., Lee, M.J., Chen, C.L. 2006. Tea, obesity, and diabetes. *Mol Nutr Food Res.* 50: 188-210.
- Kratz, M., Von Eckardstein, A., Fobker, M., Buyken, A., Posny, N., Schulte, H. 2002. The impact of dietary fat composition on serum leptin concentrations in healthy nonobese men and women. *J. Clin Endocrinol Metab* 87: 5008-5014.
- Lee, M.S., Kim, C.T., Kim, Y. 2009. Green tea (-)-epigallocatechin-3-gallate reduces body weight with regulation of multiple genes expression in adipose tissue of diet-induced obese mice. *Ann Nutr Metab* 54:151-157.
- Lin, Y.S., Tsai, Y.J., Tsay, J.S., Lin, J.K. 2003. Factors affecting the levels of tea polyphenols and

- caffeine in tea leaves. *J. Agri Food Chem.* 51: 1864-1873.
- Maki, K.C., Reeves, M.S., Farmer, M. 2009. Green tea catechin consumption enhances exercise induced abdominal fat loss in overweight and obese adults. *J. Nutr.* 139:264-270.
- Matsumoto, N., Ishigaki, F., Ishigaki, A., Iwashina, H., Hard, Y. 1993. Reduction of blood glucose levels by tea catechin. *Biosci Biotech Biochem* 57: 525-527.
- Molina, N., Bolin, A.P., Otton, R. 2015. Green tea polyphenols change the profile of inflammatory cytokine release from lymphocytes of obese and lean rats and protect against oxidative damage. *International Immunopharmacology* 28(2): 985-996.
- Moon, H.S., Lee, H.G., Choi, Y.J., Kim, T.G., Cho, C.S. 2007. Proposed mechanisms of (-)-epigallocatechin-3-gallate for anti-obesity. *Chem Biol Interact* 167: 85- 98.
- Muramatsu, K., Fukuyo, M., Hara, Y. 1986. Effect of green tea catechins on plasma cholesterol level in cholesterol fed rats. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 32(6): 613-622.
- Rains, T.M., Agarwal, S., Maki, K.C. 2011. Antiobesity effects of green tea catechins: a mechanistic review. *Journal of Nutritional Biochemistry* 22: 1-7.
- Rietveld, A., Wiseman, S. 2003. Antioxidant effects of tea: evidence from human clinical trials. *Journal Nutrition* 133(10): 3285-3292.
- Rocha, A., Bolin, A.P., Cardoso, C.A.L. Otton, R. 2016. Green tea extract activates AMPK and ameliorates white adipose tissue metabolic dysfunction induced by obesity. *European Journal of Nutrition* 55(7): 2231-2244.
- Rohdiana, D. 2015. Teh: proses, karakteristik, dan komponen fungsionalnya. *FOODREVIEW INDONESIA*.
- Shishikura, Y., Khokhar, S., Murray, B.S. 2006 Effect of tea polyphenols on emulsification of olive oil in a small intestine model system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(5): 1906-1913.
- Suzuki, T., Pervin, M., Goto, S., Isemura, M., Nakamura, Y. 2016. Beneficial effects of tea and green tea catechin epigallocatechin-3-gallate on obesity. *Molecules Journal* 21(10): 1-13.
- Thavanesan, N. 2011. The putative effects of green tea on body fat: an evaluation of the evidence and a review of the potential mechanisms. *British Journal of Nutrition* 106: 1297-1309.
- Trayhurn, P., Wood, I.S. 2004. Adipokines: inflammation and the pleiotropic role of white adipose tissue. *British Journal of Nutrition* 92(3): 347-355.
- Vuong, Q.V., Bowyer, M.C., Roach, P.D. 2011. L-theanine: properties, synthesis, and isolation from tea. *J. Sci. Food Agric.* 91: 1931-1939.
- Wang, S., Moustaid-Mussa, N., Chen, L., Mo, H., Shastri, A., Su, R. 2014. Novel insights of dietary polyphenols and obesity. *J. Nutr. Biochem.* 25(1): 1-18.
- Yang, M.H., Wang, C.H., Chen, H.L. 2001. Green, oolong, and black tea extracts modulate lipid metabolism in hyperlipidemia rats fed high sucrose diet. *Journal of Nutritional Biochemistry* 12(1): 14-20.
- Yang, C.S., Pan, E. 2012. The effects of green tea polyphenols on drug metabolism. *Expert Opin. Drug Metab. Toxicol* 8(6): 677-689.
- Zalesin, K.C., Franklin, B.A., Miller, W.M., Peterson, E.D., McCullough, P.A. 2011. Impact of obesity on cardiovascular disease. *Medical Clinics* 95(5): 919-937.

MANISNYA POTENSI AREN DARI TANAH MANDAR

Nini Kusriani, Yesika Resonya Silitonga, Religius Heryanto, dan Marthen Pasang Sirappa

Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian Sulawesi Barat

Aren (Arenga pinnata Merr) merupakan tanaman perkebunan multifungsi, yang tumbuh liar dan berkembang secara alami. Tanaman aren banyak dimanfaatkan untuk bahan pangan, energi dan industri kerajinan serta bangunan sehingga mempunyai nilai manfaat ekonomi yang tinggi. Selain itu, aren juga bermanfaat pada fungsi ekologi dan sosial budaya. Perkembangan luas areal tanaman aren di Sulawesi Barat dalam 5 tahun terakhir (2018-2022) cenderung menurun, namun demikian luas areal tanaman menghasilkan meningkat. Rata-rata produktivitas nira yang dihasilkan tanaman aren mengalami peningkatan dari 0,94 ton/ha/tahun pada tahun 2018 menjadi 1,21 ton/ha/tahun di tahun 2022 dengan luas areal tanaman menghasilkan meningkat dari 781 ha menjadi 815 ha. Hasil wawancara dengan beberapa petani aren di Mamuju, Sulawesi Barat diperoleh informasi bahwa tanaman aren dapat menghasilkan nira sekitar 10 l/mayang/hari, dan setiap pohon aren dapat disadap 3-4 mayang selama 2-3 bulan atau lebih tergantung beberapa faktor. Rendemen gula aren yang dihasilkan sekitar 10-18%, dengan kata lain untuk memproduksi 1 kg gula aren dibutuhkan nira sebanyak 6,6 - 10 l. Penerimaan gula aren sekitar Rp421.875,00 – Rp1.140.000,00/pohon/bulan dengan harga jual Rp12.500,00/kg – Rp22.500,00/kg. Potensi ekonomi tanaman aren di Mamuju, Sulawesi Barat dari hasil olahan nira dalam bentuk gula aren cetak cukup prospektif. Namun, dibutuhkan dukungan pemerintah dalam pengembangan dan pemanfaatan aren di Sulawesi Barat.

Pengelolaan sumberdaya pertanian dihadapkan pada peningkatan kebutuhan pangan dan lahan yang merupakan imbas dari masalah peningkatan jumlah penduduk. Oleh karena itu, pengelolaan sumberdaya pertanian senantiasa perlu memperhatikan kondisi ekologi, ekonomi, sosial dan budaya, sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut khususnya dalam kehidupan masyarakat pedesaan.

Salah satu sumberdaya pertanian yang menjadi pilihan masyarakat dalam menggantungkan hidupnya adalah pohon aren. Aren (*Arenga pinnata* Merr.) adalah pohon serbaguna yang sejak lama telah dikenal menghasilkan bahan pangan dan energi, selain digunakan untuk bahan industri kerajinan dan bangunan (Manambangtua et al. 2018). Hampir semua bagian fisik dan produksi tumbuhan ini dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Selain itu, pohon aren juga mempunyai manfaat secara ekologi, ekonomi, dan sosial budaya (Hidayati 2009). Hanya saja tumbuhan ini belum mendapat perhatian khusus untuk dikembangkan, sehingga pohon aren

yang dimanfaatkan pada umumnya masih merupakan tumbuhan yang tumbuh liar di alam dan berkembang secara alami.

Potensi Aren Sulawesi Barat

Aren merupakan salah satu tanaman perkebunan yang sangat potensial untuk dikembangkan di Sulawesi Barat. Perkembangan luas areal tanaman aren di Sulawesi Barat dalam 5 tahun terakhir (2018-2022) tidak mengalami perkembangan bahkan cenderung menurun, yaitu tahun 2018 seluas 1.397 ha, dan ditahun 2021 1.362 ha dan tahun

2022 seluas 1.363 ha.

Berdasarkan data Dinas Perkebunan Prov. Sulawesi Barat, luas areal tanaman aren tahun 2022 seluas 1.363 ha yang tersebar di enam kabupaten. Sentra aren terluas terdapat di Kabupaten Polewali Mandar (876 ha), menyusul Mamasa (175 ha), Majene (119 ha), Mamuju (115 ha), Pasangkayu (58 ha), dan Mamuju Tengah (20 ha). Potensi tanaman aren di Sulawesi Barat ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Dari luas areal tersebut, tanaman yang menghasilkan seluas 815 ha

Tabel 1. Luas areal tanaman, Luas tanaman yang menghasilkan, Produksi dan Produktivitas Aren di Provinsi Sulawesi Barat, 2022

No.	Kabupaten	Luas Areal Tanaman (ha)	Luas Tanaman yang Menghasilkan (ha)	Produksi Nira (ton)	Produktivitas (ton/ha/tahun)
1	Majene	119	64	15	0,23
2	Polewali Mandar	876	490	404	0,82
3	Mamasa	175	105	34	0,32
4	Mamuju	115	86	354	4,12
5	Pasangkayu	58	50	160	3,20
6	Mamuju Tengah	20	20	19	0,95
Sulawesi Barat		1.363	815	986	1,21

Sumber: Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Barat (2023) (Data diolah Kembali)



Gambar 1. Areal tanaman aren di Mamuju, Sulawesi Barat

dengan produksi nira 986 ton, dan rata-rata produktivitas 1,21 ton/ha/tahun (Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Barat 2023). Rata-rata produktivitas nira tahun 2022 lebih tinggi dibanding tahun 2018 yaitu 0,94 ton/ha/tahun. Hal ini disebabkan karena luas areal tanaman aren menghasilkan tahun 2022 mengalami peningkatan 4,35%, yaitu dari 781 ha tahun 2018 menjadi 815 ha tahun 2022, meskipun luas areal tanaman aren mengalami penurunan dari 1.297 ha tahun 2018 menjadi 1.363 ha tahun 2022 (Anonim 2023a; BPS Provinsi Sulawesi Barat 2021).

Produktivitas nira tertinggi terdapat di Kabupaten Mamuju (4,12 ton/ha/tahun), menyusul Pasangkayu (3,20 ton/ha/tahun), Mamuju Tengah (0,95 ton/ha/tahun), Polewali Mandar (0,82 ton/ha/tahun), Mamasa (0,32 ton/ha/tahun), dan Majene (0,23 ton/ha/tahun). Rata-rata produktivitas nira aren di Sulawesi Barat lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nasional sebesar 0,502 ton/ha/tahun dan di beberapa daerah lain, seperti di Jawa Barat 0,509 ton/ha/tahun, di Sulawesi Selatan 0,435 ton/ha/tahun, di Sulawesi Utara 0,500 ton/ha/tahun, di Papua 0,500 ton/ha/tahun (Rumokoi *dalam* Effendi 2010). Perbedaan produktivitas nira ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kepadatan aren (populasi per hektar) di setiap lokasi yang berbeda, yaitu dari 3-164 pohon/ha, jenis aren dan umur tanaman, jumlah tandan bunga yang disadap setiap pohon, dan kondisi agroklimat.

Menurut Effendi (2010), pohon aren mencapai tingkat kematangan pada umur 6-12 tahun dan kondisi penyadapan terbaik pada umur 8-9 tahun saat mayang bunga sudah keluar. Tanaman aren sangat cocok pada kondisi agroklimat beragam

seperti daerah pegunungan dengan curah hujan tinggi dan tanah bertekstur liat berpasir. Kisaran suhu yang diperlukan sekitar 20-25°C terutama untuk mendorong perkembangan generatif agar dapat berbunga dan berbuah, sedangkan untuk pembentukan mahkota tanaman, dibutuhkan curah hujan antara 1.200-3.500 mm/tahun untuk memenuhi kebutuhan air dan kelembapan tanah.

Tanaman aren sebagian besar tumbuh secara alami pada dataran rendah sampai ketinggian 1.400 m dpl, namun yang ideal adalah pada 500-1.200 m dpl, dengan suhu 25°C, curah hujan rata-rata 1.200 mm/tahun dan belum dilakukan pemeliharaan dengan menerapkan teknik budi daya yang baik sehingga produktivitas tanaman masih rendah. Tanaman aren mempunyai perakaran serabut yang dangkal, rapat dan menyebar sehingga sangat baik dalam mencegah erosi tanah dan longsor, terutama di daerah dengan topografi miring.

Morfologi tanaman aren secara umum adalah tinggi pohon 14-25 m dengan diameter batang 65 cm, daun majemuk berbentuk menyirip, panjang daun mencapai 5 m, tangkai daun sekitar 1,5 m. Bunga jantan dan bunga betina terlihat menyatu pada satu tongkol yang panjangnya sekitar 2,5 m (merupakan sumber

nira yang disadap sebagai bahan baku gula aren). Buah aren merupakan buah buni berbentuk bulat dengan diameter sekitar 4 cm, mempunyai 3 ruang dan 3 biji dalam sebuah untaian. Setiap tandan mempunyai 10 tangkai atau lebih dan setiap tangkai mempunyai sekitar 50 butir buah.

Secara umum tanaman aren dapat dibagi 2, yaitu aren genjah yang memiliki batang kecil dan pendek dengan produksi nira 10-15 l/tandan/hari, dan aren Dalam yang memiliki batang besar dan tinggi dengan produksi nira 20-30 l/tandan/hari. Setiap pohon aren dapat menghasilkan tandan bunga jantan (mayang) sebanyak 9-11 mayang, tetapi tidak semuanya dapat menghasilkan nira, tergantung fisiologi tanaman.

Aren genjah mempunyai tinggi tanaman sekitar 3-4 m, dan mulai produksi umur 5-6 tahun dengan rata-rata mayang jantan sebanyak 7 mayang dengan total produksi nira 5.987 l dengan waktu penyadapan 2,5 bulan/mayang.

Potensi Ekonomi Tanaman Aren

Tanaman aren termasuk jenis palma multifungsi karena hampir semua bagian pohon aren bermanfaat dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari bagian fisik (akar, batang, daun, ijuk) maupun hasil produksinya (nira, pati/tepung dan buah) (Lempang 2012).

Menurut Nuh *et al.* (2021), masih banyak masyarakat yang belum menyadari tingginya nilai ekonomis yang dihasilkan pohon aren. Hampir semua bagian dari pohon ini dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi mulai dari bagian-bagian fisik pohon maupun dari hasil-hasil produksinya. Salah satu produksi tanaman aren yang banyak diusahakan oleh masyarakat adalah



Gambar 2. Petani aren yang mengambil nira aren di Mamuju, Sulawesi Barat

nira. Secara tradisional, masyarakat mengolah nira aren menjadi gula merah atau gula semut yang berupa kristal, dan sampai saat ini tidak tersentuh perkembangan teknologi.

Nira yang diproduksi merupakan sari bunga pohon aren yang disadap dan mengandung gula antara 10-15% (Gambar 2), dan dapat diolah menjadi berbagai produk olahan, salah satunya adalah gula aren (Widyawati 2011). Proses pembuatan gula aren ditampilkan pada Gambar 4. Komposisi nira yang diproduksi umumnya terdiri dari karbohidrat (11,18%), protein (0,28%), lemak kasar (0,01%), abu (0,35%), yang dipengaruhi beberapa faktor antara lain varietas tanaman, umur tanaman, kesehatan tanaman, keadaan tanah, iklim, pemupukan, dan pengairan (Rumokoi 1990).

Di Sulawesi Barat, salah satu pemanfaatan dari hasil aren yang banyak diusahakan petani adalah pembuatan gula aren dari nira (Gambar 3 dan 5). Meski masih diolah dengan cara tradisional, terbukti produk olahan aren ini cukup menjanjikan dan memiliki nilai ekonomi sehingga mampu menambah ekonomi keluarga.

Hasil wawancara dari beberapa petani aren dan juga dari beberapa referensi diperoleh informasi bahwa dalam setiap pohon aren dapat disadap 3-4 tangkai mayang/pohon/tahun, dan setiap tangkai mayang dapat disadap niranya selama 2-3 bulan bahkan dapat lebih tergantung beberapa faktor, terutama jenis aren, lingkungan tempat tumbuh (tanah dan iklim), dan cara pengelolannya. Demikian juga produksi nira yang dihasilkan dalam satu hari (pagi dan sore) untuk setiap mayang rata-rata



Gambar 3. Proses pembuatan gula aren di Mamuju, Sulawesi Barat

10 l (Paulus 2023; Seru 2023, komunikasi pribadi) atau sekitar 8-12 liter (Anonim 2023b; Marwah *et al.* 2020; Laksananny dan Pujirahayu 2017), 10-15 l/pohon/hari (Septiawan *et al.* 2017), 10-20 liter/pohon/hari (Giovani *et al. dalam* Widyantara 2019), dan 6-12 l/pohon/hari (Darmajaya *dalam* Widyantara 2019). Rompas *et al.* 1996 *dalam* Benhard (2007) melaporkan produksi nira tergantung jenis aren, dimana aren umur genjah rata-rata menghasilkan nira 5-10 liter/tandan/hari dan aren umur dalam sebanyak 15-25 liter/tandan/hari. Selain jenis aren, produksi nira juga sangat bervariasi antar daerah.

Berdasarkan data produksi nira yang diperoleh untuk satu pohon dalam sehari, maka produksi nira yang dihasilkan untuk satu pohon dalam setahun juga sangat bervariasi, yaitu 1.600 l/pohon/tahun (Benhard, 2007), 1.440-4.140 l/pohon/tahun (Anonim, 2023b), dan 2.700-4.050 l/pohon/tahun (Seru 2023; Paulus 2023, komunikasi pribadi).

Rendemen gula aren dari beberapa sumber informasi, baik studi literatur maupun wawancara dengan petani cukup bervariasi. Informasi yang diperoleh dari beberapa petani diantaranya Paulus (2023) menyatakan bahwa *“untuk setiap 10lnira dapat menghasilkan 1,5 kg gula aren dengan harga Rp12.500,00/kg”*, Andong (2023) bahwa *“untuk setiap 40lnira dapat menghasilkan 15 bungkus gula aren atau setara dengan 6 kg gula aren”*, dan Seru (2023) bahwa *“untuk 20-30lnira menghasilkan 2-4 kg gula aren dengan rendemen sekitar 10-18%”*.

Dari data tersebut diketahui bahwa untuk memproduksi 1 kg gula aren dibutuhkan nira sebanyak 6,6-10 l. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Aulin (2019) bahwa untuk mendapatkan 1 kg gula aren diperlukan 6,6 l nira, dengan kualitas nira yang tergolong cukup baik.

Smits *dalam* Kholisidinuka (2020) mengemukakan bahwa setiap 7-8 l nira menghasilkan gula aren sebanyak 1 kg, sedangkan menurut

Gunawan (2019), setiap 5-7 l nira dapat menghasilkan 1 kg gula aren, bahkan 10-15 l nira dapat menghasilkan 2-3 kg gula aren per hari. Hal ini sejalan dengan hasil dari beberapa literatur dimana rendemen gula aren cukup bervariasi, yaitu 15,67% (Widyantara 2019), 16,67% (Kusumanto 2009), 17,04-17,66% (Kencana *et al.* 2012), 20% (Daulay 2012), dan secara nasional rendemen gula aren berkisar 14,6-16,0 % (Benhard 2007; Pusdatin Deptan *dalam* Kencana *et al.* 2012).

Oleh karena itu, satu pohon aren dengan potensi nira 2.700-4.050 l/pohon/tahun dapat menghasilkan gula aren (asumsi rendemen gula 15%) sebanyak 405-608 kg. Jika harga jual gula aren cetak Rp12.500,00-Rp22.500,00/kg, maka penerimaan gula aren berkisar antara Rp5.062.500,00-Rp13.680.000,00/pohon/tahun atau setara dengan Rp421.875,00-Rp1.140.000,00/pohon/bulan. Aulin (2019) menyatakan bahwa pendapatan yang diperoleh dari nira yang dibuat gula aren sebesar Rp520.000,00-Rp3.120.000,00/bulan. Oleh karena itu Purba *et al. dalam* Zuhud *et al.* 2020) menyatakan bahwa tanaman aren merupakan tanaman yang bernilai ekonomi tinggi sehingga sangat potensial untuk dikembangkan.

Produk gula aren memiliki pasar yang cukup luas. Banyak negara yang membutuhkan gula aren dari Indonesia, diantaranya Arab Saudi, Amerika Serikat, Australia, Selandia Baru, Jepang dan Kanada (Sapari, 1994). Dalam memenuhi permintaan pasar tersebut, tentunya produk gula aren yang dihasilkan harus memenuhi standar yang ditetapkan. Standar gula aren (termasuk bagian dari gula palma) tertuang dalam SNI 3743:2021 yang merupakan revisi dari SNI 01-3743-1995 disajikan pada Tabel 2.

Selain dari sisi ekonomi, bagi masyarakat Mandar, gula aren memiliki tempat tersendiri. Gula aren (gula merah) banyak digunakan sebagai bahan baku kue tradisional masyarakat di seluruh wilayah Sulawesi Barat. Salah satu kuliner khas yang menjadi ikon masyarakat Mandar adalah *golla kambu*. *Golla*

Tabel 2. Standar Mutu Gula Palma menurut SNI (SNI 3743:2021)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Cetak	Serbuk/Granula/Kristal
1	Keadaan			
	a. Warna	-	Normal (coklat muda sampai coklat tua)	
	b. Bau	-	Normal (khas gula palma)	
	c. Rasa	-	Normal (khas gula palma)	
2	Ukuran partikel	mm	-	maks. 1,41
3	Bahan tidak larut dalam air	Fraksi massa, %		maks. 1,0
4	Kadar abu	Fraksi massa, %		maks. 2,5
5	Kadar air	Fraksi massa, %	maks. 10,0	maks. 3,0
6	Gula reduksi	Fraksi massa, %	maks. 5,0	maks. 3,0
7	Gula (dihitung sebagai sakarosa)	Fraksi massa, %	70 – 85	80 – 93
8	Cemaran logam berat			
	a. Timbal (Pb)	mg/kg		maks. 0,25
	b. Kadmium (Cd)	mg/kg		maks. 0,20
	c. Timah (Sn)	mg/kg		maks. 40
	d. Merkuri (Hg)	mg/kg		maks. 10,03
	e. Arsen (As)	mg/kg		maks. 1,0
	f. Arsen (As)	mg/kg		maks. 1,0

Sumber : BSN (2021)

kambu adalah kuliner yang paling diminati oleh masyarakat. Sepintas bentuknya mirip seperti wajik dari Jawa dengan cita rasa manis yang sangat khas. Sensasi rasa manis dari *golla kambu* akan semakin nikmat dimakan ditemani air teh tawar atau kopi hitam. Saat Ramadhan, makanan ini kerap dihidangkan sebagai pelengkap menu berbuka puasa karena rasa manisnya diyakini mampu memulihkan energi setelah seharian menahan haus dan lapar. Oleh karena itu pula, di bulan puasa permintaan

akan *golla kambu* biasanya meningkat 4-5 kali lipat dibandingkan hari-hari biasa. Makanan ini juga dapat dijumpai dan dinikmati setiap hari di sejumlah pusat jajanan tradisional di Sulawesi Barat.

Beberapa permasalahan petani dan pengolahan gula aren skala rumah tangga, yaitu tanaman aren merupakan tanaman yang tumbuh secara alami dan belum banyak dibudidayakan sehingga produk nira yang dihasilkan sangat bervariasi, baik antara pohon maupun antar

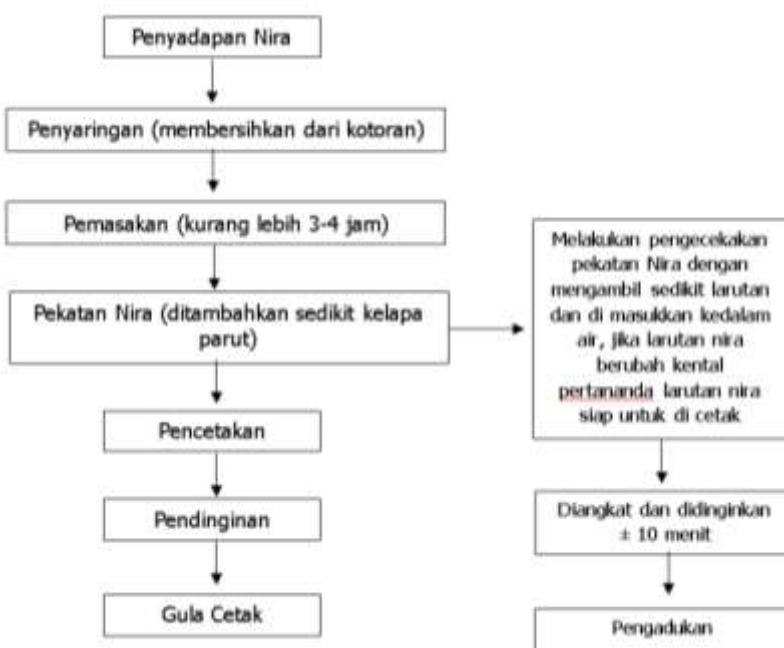
wilayah dan cara pengelolaannya. Sementara itu, dari sisi manajemen usaha, mayoritas petani aren belum mampu berkembang karena sering terbentur dengan permasalahan modal usaha yang dapat menyebabkan penurunan produksi, sehingga perlu melakukan analisis usahatani gula aren. Selain itu, pemasaran masih dilakukan secara tradisional dari rumah ke rumah (Gambar 6). Kajian terhadap analisis usahatani aren belum banyak yang lakukan. Manambangtua *et al.* (2018) melaporkan bahwa usahatani aren layak diusahakan karena mempunyai nilai R/C ratio lebih besar dari satu atau nilai B/C ratio sebesar 3,4 (Laksananny dan Pujirahayu 2017). Damayanti *et al.* (2012) juga melaporkan bahwa pemanfaatan pohon aren dapat memberikan kontribusi sebesar 46% sebagai sumber ekonomi keluarga.



Gambar 5. Hasil gula aren cetak yang siap dipasarkan di Mamuju, Sulawesi Barat



Gambar 6. Pemasaran hasil dari rumah ke rumah



Gambar 4. Bagan Pembuatan Gula Aren

PENUTUP

Tanaman aren merupakan salah satu tanaman perkebunan multifungsi yang dapat memberikan nilai tambah ekonomi keluarga yang cukup menjanjikan. Rata-rata produksi nira sebesar 10 l/mayang/hari dengan rendemen gula aren 10-18%. Penerimaan produksi gula aren berkisar antara Rp421.875,00-

Rp1.140.000,00/pohon/bulan dengan harga jual Rp12.500,00/kg-Rp22.500,00/kg.

Pengembangan tanaman aren cukup prospektif, karena itu dibutuhkan dukungan pemerintah dalam pengembangan tanaman aren, perbaikan kelembagaan petani, serta peningkatan pemanfaatan dan teknologi pengolahan, sehingga mempunyai nilai manfaat dan nilai ekonomi bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2023a. Data Series Tanaman Perkebunan Provinsi Sulawesi Barat 2016-2021. BPS Provinsi Sulawesi Barat. <https://sulbar.bps.go.id/indicator/54/333/1/luas-tanaman-perkebunan-kabupaten.html>. Diunduh pada hari Rabu, 12 April 2023.
- Anonim. 2023b. Pengolahan Gula Aren. <https://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/82243/Pengolahan-Gula-Aren/>. Diunduh pada hari Jumat, 14 April 2023.
- Aulin, F. R. 2019. Nilai Ekonomi, Analisis Pemasaran dan Kelayakan Aren (*Arenga pinnata* Merr) oleh Masyarakat di Sekitar Kawasan Taman Nasional Batang Gadis. Skripsi Departemen Teknologi Hasil Jutan, Fakultas Kehutanan, Univ. Sumatera Utara, Medan.
- Benhard, M.R. 2007. Teknik Budidaya dan Rehabilitasi Tanaman Aren. Buletin Palma No. 33:67-77, Desember 2007.
- BPS Provinsi Sulawesi Barat. 2021. Provinsi Sulawesi Barat Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat.
- Badan Standar Nasional (BSN). 2021. SNI 3743:2021 Gula Palma. Badan Standar Nasional. 31 Halaman.
- Damayanti, N.P., I Gede Sugiyanta, dan N. Suwarni. 2012. Pemanfaatan pohon aren sebagai sumber ekonomi keluarga di desa Air Rupik kecamatan Banding Agung Kabupaten Oku Selatan Tahun 2012.
- Daulay, M. 2012. Industri Gula Aren di Tapanuli Bagian Selatan. Kebun Aren, April 2012. <https://kebunaren.blogspot.com/2012/04/industri-aren-di-tapanuli-bagian.html>. Diunduh pada hari Sabtu, 15 April 2023.
- Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Barat. 2023. Data Luas Areal, Produksi dan Produktivitas Tanaman Perkebunan Provinsi Sulawesi Barat 2021-2022.
- Effendi, D. S. 2010. Prospek pengembangan tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr.) mendukung kebutuhan bioethanol di Indonesia. *Perspektif*. 9(1): 36-46, Juni 2010.
- Gunawan, R.A. 2019. Aren (*Arenga pinnata*), Tanaman Konservasi dengan Segudang Manfaat Namun Terlupakan. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/83107/Aren-arenga-Pinnata-Tanaman-Konservasi-Dengan-Segudang-Manfaat-Namun-Terlupakan/>. Diunduh hari Jumat, 14 April 2023.
- Hidayati, N. 2009. Manfaat Pohon Aren <http://www.niahidayati.net/manfaat-pohon-aren.html>. Diunduh hari Senin, 3 April 2023.
- Laksananny, S.A. dan N. Pujirahayu. 2017. Analisis Kelayakan Usahatani Tanaman Aren (*Arenga pinnata* Merr) Genjah pada Sistem Agroforestri di Kawasan Tahura Nipa- Nipa Kendari. *Ecogreen* 3 (1) : 33-39, April 2017.
- Lempong, M. 2012. Pohon aren dan manfaat produksinya. *Info Teknis EBONI* 9 (1) : 37-54. 2012.
- Kencana, F.T., K. Sukiyono, B. Sumantri. 2012. Analisis Pola dan Resiko Usaha Gula Aren di Kabupaten Rejang Lebong. *AGRISEP* 11 (1) : 1-11, Maret 2012.
- Kholisdinuka, A. 2020. Sadap Nira Jadi Gula Aren, Petani Tomohon Bisa Dapat Rp. 1 Juta/Hari. <https://news.detik.com/berita/d-5219681/sadap-nira-jadi-gula-aren-petani-tomohon-bisa-dapat-rp-1-jutahari>. Diunduh hari Jumat, 14 April 2023.
- Kusumanto, D. 2009. Menjadi Milyader dengan 1 Hektar Kebun Aren Intensif. <https://tani-unggulan.blogspot.com/2009/12/menjadi-milyader-dengan-1-hektar-kebun.html>. Diunduh pada hari Sabtu, 15 April 2023.
- Manambangtua, A., Ronald T.P. Hutapea, dan J. Wungkana. 2018. Analisis usahatani aren (*Arenga pinnata* Merr.) di Kota Tomohon, Sulawesi Utara. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian* 14 (1): 85-92. Februari 2018.
- Marwah, S., N. Hadjar, dan Muhusana. 2020. Potensi dan Pemanfaatan Tumbuhan Aren (*Arenga pinnata* Merr.) Di Kawasan Hutan Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Celebica* 1 (1): 22- 30, Juni 2020. *Jurnal Kehutanan Indonesia*.
- Nuh, Muhammad, M. Danil, Wan B. J. Barus, Aprillawati, dan Miranti. 2021. Potensi ekonomi tanaman aren (*Arenga pinnata*) petani aren di desa Naga Rejo Kab. Deli Serdang Sumut. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (Jurpamas)* 1 (1):23-29. 2021.
- Rumokoi, M.M.M. 1990. Manfaat tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr). *Buletin Balitka* No. 10 Thn 1990 hal : 21-28. Balai Penelitian Kelapa, Manado.
- Sapari, A. 1994. Teknik Pembuatan Gula Aren. Karya Anda, Surabaya.
- Septiawan, D. Rochdiani, dan M. N. Yusuf. 2017. Analisis Biaya, Penerimaan, Pendapatan dan R/C pada Agroindustri Gula Aren. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINDUSTRI GALUH*, 4 (3):360-364, September 2017.
- Widyantara, W. 2019. Resiko dan Faktor Faktor yang Mempengaruhi Produksi Gula Aren Cetak di Desa Belimbing, Kabupaten Tabanan. *Jurnal Manajemen Agribisnis*, 7 (1) : 71-75, Mei 2019.
- Widyawati, N. 2011. Sukses investasi masa depan dengan bertanam pohon aren. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Zuhud, E. A. M., P. Al Manar, Zuraida, dan S. Hidayati. 2020. Potency and Conservation of Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.) in Meru Betiri National Park, East Java-Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 26 (3): 212-221, December 2020.

LAHAN TANPA OLAH TANAH: KESUBURAN MENINGKAT DAN SUMBER INOKULUM MIKORIZA

Arini Hidayati Jamil

Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Pemanis dan Serat

Budi daya tanpa olah tanah (TOT) merupakan salah satu praktik pertanian ramah lingkungan. Kelembapan dan ragam vegetasi tanah yang terjaga dengan baik akan mengoptimalkan keragaman, jumlah, dan aktivitas organisme tanah. Selain itu, kebutuhan akan input seperti pupuk akan sangat berkurang ketika siklus nutrisi berjalan dengan baik. Hasilnya, tanah lebih subur dan menjadi sumber inokulum mikoriza. Inokulasi mikoriza pada tanaman mampu membantu akar tanaman dalam menyerap unsur hara dan air, membentuk agregat tanah, dan pada akhirnya meningkatkan kesehatan dan produksi tanaman

Budi daya pertanian tanpa olah tanah (TOT) menjadi salah satu metode pertanian ramah lingkungan. Tanpa olah tanah berarti budidaya tanpa pengolahan tanah seperti pembalikan tanah, pembajakan, penggemburan, atau pun pembumbunan. Metode ini hanya membuat lubang tanam secukupnya untuk menanam benih atau hasil persemaian. Namun, tentu saja metode TOT ini tidak didahului dengan penyemprotan herbisida atau bahan kimia lain untuk membunuh gulma atau rumput yang tumbuh di lahan tersebut.

Mikoriza merupakan simbiosis penting antara tanaman dan jamur tanah obligat simbiotik. Kedua belah pihak mempunyai peran masing-masing dan mendapatkan keuntungan dari simbiosis tersebut. Hifa jamur mikoriza berperan membantu akar dalam menyerap air dan unsur hara untuk tanaman, sementara tanaman menyediakan tempat hidup dan sumber karbon untuk jamur (Brundrett *et al.*, 1996). Selain dapat dibudidayakan, inokulum mikoriza juga dapat diperoleh langsung dari alam berupa spora di tanah atau dari akar tumbuhan yang terinfeksi mikoriza.

Tanah pekarangan atau lahan kering yang tidak diolah atau tidak diolah selama beberapa waktu yang ditumbuhi rumput liar berpotensi sebagai sumber inokulum mikoriza langsung dari alam (Gambar 1). Artikel ini mengulas potensi tanah yang tidak diolah yang ditumbuhi beragam

vegetasi sebagai sumber inokulum mikoriza yang bersumber dari tanah itu sendiri maupun akar tumbuhan.

KONDISI KIMIA, FISIK, DAN BIOLOGI TANAH YANG TIDAK DIOLAH

Petani memiliki beberapa pilihan pengolahan tanah ketika menggarap lahan pertaniannya, yaitu olah tanah sempurna, olah tanah minimum, dan tanpa olah tanah. Olah tanah dilakukan dengan menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah serta membalik posisi tanah yang berada di bawah menjadi di atas dan sebaliknya dengan tujuan menggemburkan tanah. Namun terlalu sering mengolah tanah

sebenarnya justru dapat merusak kesuburan tanah dan lingkungan.

Pengolahan tanah seperti pembalikan tanah, selain memiliki efek positif untuk penggemburan tanah tetapi juga memiliki efek negatif. Pembalikan tanah menyebabkan lapisan tanah di bagian bawah terangkat dan terpapar sinar matahari sehingga dapat menurunkan kelembapan tanah secara drastis karena air yang terikat oleh tanah menguap ke udara sehingga tanah mengering dan mengeras. Butiran-butiran tanah yang kering juga akan sangat mudah tersapu angin. Hal tersebut menyebabkan lahan akan membutuhkan lebih banyak pengairan. Selain itu, tanah akan



Gambar 1. (a dan b) Kondisi lahan tanpa olah tanah dan ditumbuhi berbagai macam vegetasi mempunyai warna tanah lebih gelap dan kadar air lebih tinggi. (c dan d) Kondisi lahan pada monokultur tebu dan olah tanah intensif mempunyai warna tanah lebih cerah dan kadar air lebih rendah. Warna tanah yang lebih gelap biasanya mempunyai kadar karbon dan bahan organik lebih tinggi.

Tabel 1. Kondisi kimia tanah pada tanah dengan dan tanpa olah tanah

Kondisi Tanah	N total	P tersedia	KTK	C org
	%	ppm	cmol+/kg	%
Dengan Olah Tanah	0,10	44,85	9,75	1,56
Tanpa Olah Tanah (TOT)	0,10	51,31	12,86	2,00

Sumber : Jamil (2023)

rentan erosi dan hilang kesuburan atau nutrisinya ketika ada aliran permukaan.

Penelitian yang dilakukan Jamil (2023) membandingkan karakteristik kimia tanah yang diolah dan tidak diolah (TOT) (Tabel 1). Berdasarkan hasil analisis, tanah TOT mempunyai kadar P tersedia, C organik, dan KTK tanah yang lebih tinggi dibanding tanah yang diolah. Hal tersebut menunjukkan tanah dengan metode TOT lebih subur dan kemungkinan memberikan hasil biomassa atau produksi yang lebih baik apabila dimanfaatkan untuk membudidayakan tanaman.

Sifat fisik tanah pada tanah dengan pengolahan minimum atau tanah konservasi juga lebih baik dibanding dengan tanah yang diolah secara intensif atau terus menerus. Stabilitas agregat, struktur, makroporositas, air tersedia, dan pergerakan air tanah lebih tinggi pada tanah dengan pengolahan minimum dibanding pengolahan intensif (Jambak *et al.*, 2017). Hal tersebut berarti tanah dengan sedikit atau TOT mempunyai stabilitas struktur yang lebih mantap dan mampu menyimpan air lebih baik.

Jumlah dan keragaman vegetasi yang tinggi serta kelembapan tanah yang masih terjaga akan meningkatkan jumlah dan keragaman organisme di dalam tanah. Organisme yang dimaksud meliputi cacing tanah dan makrofauna lainnya, bakteri, serta jamur. Cacing tanah dengan aktivitasnya dapat menggemburkan tanah dan membuat rongga-rongga tanah sehingga tanah lebih subur, akar tanaman dapat berkembang dengan baik, dan mampu menyerap air lebih baik ketika terjadi hujan.

Kelembapan tanah yang terjaga serta tanpa adanya paparan sinar matahari secara langsung karena

pembalikan tanah, kehidupan mikroorganisme di dalam tanah juga akan lebih banyak dan beragam. Mikroorganisme tanah berperan penting dalam menjaga kesuburan tanah. Bakteri dan jamur tanah banyak berperan dalam siklus nutrisi di alam yang di dalamnya juga termasuk nutrisi dalam bentuk tersedia yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman. Oleh karena setiap spesies mempunyai fungsi yang berbeda, maka keragaman mutlak diperlukan untuk membentuk lingkungan yang sehat, stabil, dan berkelanjutan. Paparan sinar matahari langsung dan rendahnya kelembapan tanah menyebabkan sebagian besar spesies bakteri tidak dapat bertahan hidup. Terganggunya salah satu komponen akan merusak tatanan yang telah berjalan dengan baik karena siklus nutrisi dalam tanah dipengaruhi oleh karakteristik kimia, fisika dan biologi tanah. Rusaknya tatanan keragaman organisme tanah (biologi tanah) akan menyebabkan terhambatnya siklus nutrisi yang akan memengaruhi pertumbuhan tanaman yang tumbuh di atasnya.

Siklus nutrisi yang berjalan dengan baik dapat mengurangi atau meniadakan kebutuhan akan input atau masukan dari luar sistem. Contohnya, kebutuhan nitrogen dan fosfor untuk tanaman dapat dipenuhi oleh internal sistem ketika bakteri penambat nitrogen dan pelarut fosfat dapat hidup dan berkembang biak dengan baik. Pembajakan tanah tidak diperlukan ketika tanah telah gembur karena aktivitas cacing tanah yang optimal. Selain itu, siklus nutrisi juga dapat terjaga dengan cara mengembalikan biomassa tanaman ke tanah tempatnya tumbuh.

TANAH TANPA OLAH TANAH SEBAGAI SUMBER INOKULUM MIKORIZA

Inokulasi jamur mikoriza kini menjadi salah satu metode ramah lingkungan dan murah untuk meningkatkan ketahanan maupun produksi tanaman. Akar tanaman yang terinfeksi mikoriza mampu menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah lebih baik karena keberadaan hifa mikoriza. Hifa mikoriza yang berukuran jauh lebih kecil dari akar tanaman mampu menjangkau pori-pori tanah yang lebih kecil dan lebih jauh. Tanaman dengan mikoriza juga akan lebih tahan terhadap serangan patogen. Bagi tanah, hifa mikoriza berperan dalam memperbaiki karakteristik tanah dengan mensekresikan glomalin yang berperan dalam pembentukan agregat makrotanah.

Jamur mikoriza sebagai salah satu komponen biologi penting dalam ekosistem tanah membutuhkan akar tanaman supaya dapat berkembang biak. Tanah yang tidak diolah atau dibajak kaya akan akar tanaman, baik yang masih hidup atau telah mati. Akar-akar tersebut mempunyai keragaman yang tinggi karena biasanya dalam pertanian tanpa olah tanah, tanah ditumbuhi berbagai ragam vegetasi. Selain mencegah penguapan air dari tanah, berbagai macam vegetasi yang tumbuh juga menyebabkan jumlah dan keragaman mikoriza maupun mikroorganisme lain di dalam tanah menjadi tinggi.

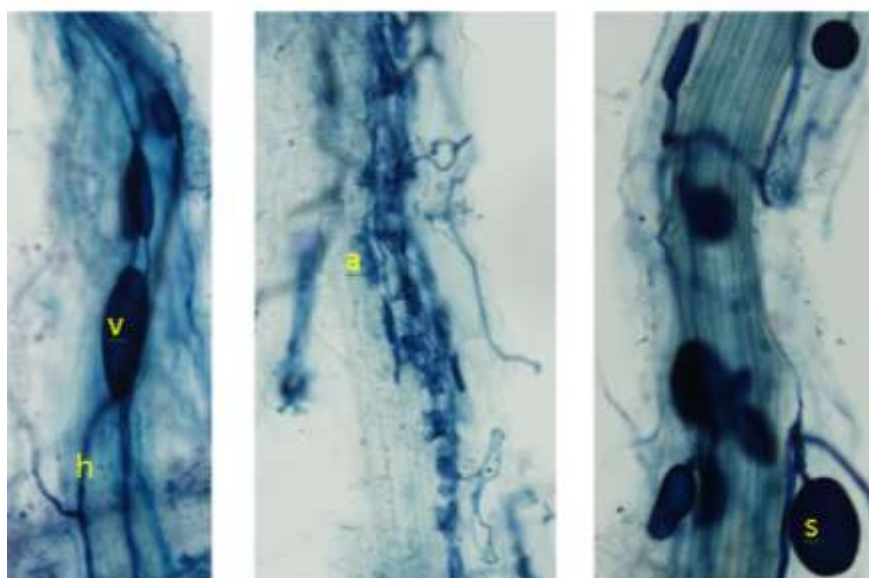
Keragaman yang tinggi pada bakteri dan jamur akan menghasilkan lingkungan mikro yang sehat dan seimbang, baik dalam mendukung kehidupan tanaman maupun mikoriza. Sementara itu, hal sebaliknya dapat terjadi ketika tanah diolah secara maksimal. Kelembapan tanah dan vegetasi yang hilang menyebabkan kehidupan organisme tanah terganggu bahkan hilang.

Hasil penelitian pada pertanaman tebu menunjukkan tanah dengan metode TOT mempunyai jumlah spora jamur mikoriza dua kali lipat dibanding tanah yang diolah (Tabel 2). Kondisi tersebut menghasilkan kolonisasi mikoriza pada akar tebu yang lebih tinggi. Kuantitas mikoriza di

Tabel 2. Kuantitas mikoriza pada akar tebu pada perlakuan tanah dengan dan tanpa olah tanah serta kolonisasi mikoriza pada akar tebu setelah ditanam menggunakan tanah tersebut

Kondisi Tanah	EE-GRSP	T-GRSP	Jumlah spora mikoriza	Kolonisasi mikoriza pada akar tebu*
	mg/g		spora/100 g tanah	%
Dengan Olah Tanah	0,03	0,88	12	81,00
Tanpa Olah Tanah	0,21	1,60	23	95,67

Keterangan: T-GRSP = *total glomalin related soil protein*, EE-GRSP = *easily extractable soil glomalin related soil protein*. * kolonisasi mikoriza pada akar tanaman tebu berumur 4 bulan setelah tanam. Sumber : Jamil (2023)



Gambar 2. Keberadaan vesikula (v), arbuskula (a), hifa (h), dan spora (s) sebagai ciri adanya simbiosis atau infeksi mikoriza pada akar tanaman

PENUTUP

Tanah dengan pengolahan minimum atau tanpa olah tanah (TOT) mempunyai sifat fisik dan kimia yang lebih baik serta menyediakan lingkungan hidup yang lebih menguntungkan bagi makro dan mikroorganisme tanah. Tanah tanpa pengolahan (TOT) dapat dimanfaatkan secara langsung dengan menanam secara *in situ* maupun digunakan sebagai media tanam pada *tray* atau polibag. Tanah tersebut juga dapat menjadi sumber inokulum mikoriza dengan jumlah propagul dan keragaman spesies yang tinggi dan bersimbiosis dengan tanaman sehingga tanaman mampu tumbuh dengan optimal dan berproduksi tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Brundrett, M. et al. (1996) *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. Canberra: ACIAR Monograph.
- Jambak, M.K.F.A., Baskoro, D.P.T. and Wahjunie, E.D. (2017) 'Karakteristik sifat fisik tanah pada sistem pengolahan tanah konservasi (studi kasus: kebun percobaan Cikabayan)', *Buletin Tanah dan Lahan*, 1(1), pp. 44–50.
- Jamil, AH. 2023. Efektivitas Inokulasi Jamur Mikoriza Arbuskula pada *Home-Field Advantage* Tanaman Tebu. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pepe, A., Giovannetti, M. and Sbrana, C. (2018) 'Lifespan and functionality of mycorrhizal fungal mycelium are uncoupled from host plant lifespan', *Scientific Reports*, 8(1), pp. 2–11. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28354-5>.
- Wright, S.F. and Upadhyaya, A. (1996) 'Extraction of an abundant and unusual protein from soil and comparison with hyphal protein of arbuscular mycorrhizal fungi', *Soil Science*, 161(9), pp. 575–586.

dalam tanah juga dapat dikonfirmasi dengan data kadar glomalin (*Glomalin Related Soil Protein*) (Jamil, 2023). Glomalin merupakan senyawa glikoprotein yang dihasilkan oleh mikoriza arbuskula dan berperan dalam stabilisasi agregat tanah (Wright dan Upadhyaya, 1996). T-GRSP maupun EE-GRSP, nilainya lebih tinggi pada tanah tanpa olah tanah dibanding tanah dengan olah tanah.

Spora jamur mikoriza menjadi sumber inokulum yang mudah diperoleh karena merupakan alat reproduksi dan mempertahankan diri pada kondisi cekaman. Spora mampu

bertahan di dalam tanah selama beberapa tahun tanpa adanya akar tanaman, dan akan berkecambah serta menginfeksi ketika ada akar tanaman di dekatnya. Pepe et al., (2018) menyatakan akar yang terinfeksi mikoriza dapat bertahan dan mampu menginfeksi tanaman lain hingga 5 bulan setelah tajuknya hilang atau mati. Oleh karena itu, semakin banyak akar tumbuhan yang tertinggal di dalam tanah semakin banyak potensi inokulum mikoriza di dalamnya.

TEKNOLOGI BAMBUNET UNTUK PENANAMAN TANAMAN VANILI

Rosihan Rosman

Badan Riset dan Inovasi Nasional

Tanaman vanili adalah tanaman merambat sehingga memerlukan tiang panjat. Selain itu tanaman ini juga memerlukan naungan dengan intensitas cahaya 30-50% karena tanaman ini mudah busuk jika terkena air hujan dan memerlukan bulan-bulan kering untuk memicu pembungaan. Sesuai SOP, tiang panjat yang dianjurkan adalah tanaman hidup. Tanaman hidup yang digunakan sebagai tiang panjat adalah berupa pohon. Daun yang tumbuh di ujung pohon sekaligus berfungsi sebagai penaung. Penggunaan pohon panjatan membutuhkan lahan yang luas, tenaga dan berbiaya tinggi. Oleh karena itu, untuk menekan biaya dalam budidaya tanaman vanili diperlukan teknologi dengan sistem penanaman yang lebih efektif dan efisien. Salah satu teknologi alternatif tersebut diantaranya adalah penggunaan bambu dan paranet (BAMBUNET). Bambu berfungsi sebagai pengganti pohon panjat dan penyangga paranet, sedangkan paranet berfungsi untuk menaungi tanaman vanili.

Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews.) memerlukan persyaratan tumbuh yang sesuai agar dapat tumbuh, berkembang dan berproduksi. Hasil penelitian Rosman (1985, 1986a, 1986b, 1987) menunjukkan bahwa tanaman vanili menghendaki lingkungan tumbuh (lokasi dan iklim) yang sesuai dengan persyaratan tumbuhnya agar terhindar dari resiko kegagalan dalam pengembangannya. Indonesia memiliki banyak lokasi dengan lingkungan tumbuh yang sesuai untuk perkembangan vanili.

Lingkungan tumbuh yang sesuai bukan satu-satunya faktor yang berpengaruh dalam pengembangan vanili karena tanpa sentuhan teknologi yang tepat pertumbuhannya dapat terhambat. Salah satu teknologi anjuran yang mengacu pada SOP budidaya tanaman vanili adalah penggunaan pohon panjat dengan intensitas cahaya 30-50% (Kartikawati dan Rosman, 2018). Namun, pengendalian percabangan yang tidak intensif pada pohon panjat dapat menyebabkan lingkungan di sekitar tanaman vanili menjadi lembap yang dapat memicu munculnya hama dan penyakit, terutama penyakit busuk batang. Penyakit busuk batang yang akut akan menyebabkan kematian tanaman. Selain itu, tanaman vanili juga memerlukan bulan-bulan kering untuk merangsang pembungaan.

Percabangan pohon panjat akan lebih cepat tumbuh di saat curah hujan tinggi, sehingga diperlukan pemangkasan untuk meningkatkan intensitas cahaya yang masuk. Selain itu, pemangkasan pohon juga bertujuan untuk mendorong pembungaan pada tanaman vanili. Pemangkasan diupayakan mendekati intensitas cahaya 30-50% sesuai dengan intensitas cahaya yang dibutuhkan vanili.

Teknologi budidaya vanili yang ada saat ini perlu terus disempurnakan agar efektif dan efisien. Penggunaan pohon panjat memerlukan lahan yang cukup luas, tenaga dan biaya pemeliharaan yang cukup tinggi. Salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut adalah modifikasi pohon panjat dengan menggunakan bambu dan naungan paranet. Naungan diusahakan mendekati kebutuhan persyaratan tumbuh tanaman vanili dan tajat sebagai rambatan yang sesuai dengan sifat lekat akar tanaman.

LINGKUNGAN TUMBUH TANAMAN VANILI

Tanaman vanili menghendaki lingkungan dengan kondisi lahan dan iklim yang sesuai (Tabel 1). Kriteria kesesuaian lahan dan iklim dapat dibagi menjadi 4 kriteria yaitu amat sesuai, sesuai, kurang sesuai dan

tidak sesuai. Semakin sesuai kondisi lahan dan iklim yang ditanami maka pertumbuhan dan produksi tanaman vanili menjadi lebih baik. Kondisi lokasi dan iklim dengan kriteria amat sesuai untuk penanaman vanili cukup luas tersedia di Indonesia. Namun, penanaman vanili pada lahan yang kurang sesuai masih dapat dilakukan dengan memodifikasi lingkungan tumbuhnya mendekati kondisi yang sesuai, walaupun umumnya memerlukan biaya yang tidak sedikit, tergantung bahan yang digunakan.

Oleh karena itu, teknologi yang digunakan sebaiknya dapat diaplikasikan pada lahan yang tidak terlalu luas untuk mengurangi biaya yang dibutuhkan. Hal yang sangat diperlukan untuk mengubah kondisi iklim yang tidak sesuai (curah hujan tinggi dan tidak ada bulan kering) menjadi sesuai adalah dengan menaungi tanaman sehingga tanaman terlindungi dari curah hujan yang berlebihan dan mendapatkan intensitas cahaya yang sesuai untuk pertumbuhan vanili yaitu 30-50%.

TEKNOLOGI PENANAMAN TANAMAN VANILI

Secara umum teknologi penanaman vanili yang telah ada adalah menggunakan pohon panjat hidup (glirisidia, dadap, petai cina dan sebagainya), untuk tempat

Tabel 1. Kriteria kesesuaian lahan dan iklim untuk tanaman vanili.

Faktor Lingkungan	Amat sesuai	Sesuai	Kurang sesuai	Tidak sesuai
Ketinggian (m dpl)	300-400	1-300, 400-700	< 1;700-1200	>1.200
Iklim :				
Curah hujan (mm/tahun)	1.500-2.000	1.000-1.500, 2.000-3.000	850-1.000, >3.000	>3.000
Hari hujan	80-178	178-210	<80; >178	<80; >178
Bulan basah	7-9	5-6	10-11; 3-4	>11;<3
Bulan kering	2-3	3-4	<2; 4-6	<2; >6
Temperatur rata-rata harian (°C)	24-26	23-24	20-22, 27-28	<20; >28
Kelembaban (%)	60-75	50-60; 76-80	<50; >80	<50; >80
Radiasi matahari (%)	30-50	51-55	<55; <30	>55; <30
Tanah :				
Drainase	Baik	Agak baik	Agak lambat	Terhambat
Tekstur	lempung berpasir	Lempung berhumus, liat,berpasir lainnya	Berpasir lainnya	Berpasir lainnya
pH	6-7	5-6	7-8; 4,5-5	>8; <4,5
Kedalaman air tanah (cm)	>100	60-100	40-60	<40
KTK (me/100 g)	>16	5-16	<5	<5
Salinitas (mm/hos/cm)	<1	1-2	2-4	>4
Kedalaman sulfidik (cm)	>100	60-100	50-60	<50
N-total (%)	0,51-0,75	0,21-0,50	0,1-0,2	<0,1
P ₂ O ₅ (ppm)	>16	10-15	<10	<10
K ₂ O (me/100 g)	>1	0,3-1	<0,3	<0,3
Ca (me/100 g)	6-10	2-5; 11-20	<2; >20	<2; >20
Mg (me/100 g)	1,1-2	0,4-1; 2,1-1,8	>2,1	>8
Kejenuhan basa (%)	36-50	20-35	<20; >36	>70
Lereng (%)	3-15	0-3	15-45	-

Sumber : Rosman (2010)

melekatnya akar. Pohon panjat juga berfungsi sebagai peneduh saat sinar matahari cukup terik. Pengaturan cabang pohon panjat bertujuan agar intensitas cahaya terpenuhi antara 30-50% yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif. Pengaturan cabang pohon panjat dilakukan dengan memangkas/memotong cabang pohon panjat/pelindungnya apabila cabang pohon panjatan terlalu rimbun. Pohon panjat yang tidak dipangkas, terutama pada saat hujan tinggi, akan menjadikan lingkungan lebih lembap sehingga tanaman vanili mudah terserang hama dan penyakit. Oleh karena itu, pemangkasan akan lebih intensif di lokasi bercurah hujan tinggi. Selain itu untuk memicu pembungaan, vanili juga memerlukan bulan-bulan kering yang ekstrim sehingga naungan dari pohon panjat sangat diperlukan.

TEKNOLOGI BAMBUNET UNTUK PENANAMAN TANAMAN VANILI

Penanaman tanaman vanili sebagian besar menggunakan pohon

panjat sehingga memerlukan lahan cukup luas, sedangkan kepemilikan lahan umumnya terbatas (tidak luas). Oleh karenanya, perlu teknologi yang sesuai untuk lahan dengan luas terbatas, seperti lahan pekarangan. Perawatan untuk pohon panjatpun memerlukan pemeliharaan yang lebih intensif dibandingkan dengan teknologi BAMBUNET, seperti penyiangan dan pemangkasan pohon panjat.

BAMBUNET adalah singkatan dari bambu dan paranet (Gambar 1). Teknologi BAMBUNET merupakan salah satu modifikasi teknologi untuk menggantikan penggunaan pohon panjat. Teknologi ini cukup efektif dan efisien untuk menekan kebutuhan lahan, tenaga dan biaya pemeliharaan. Bambu digunakan sebagai tiang panjat dan penyangga paranet, sedangkan paranet digunakan sebagai naungan untuk mengurangi cahaya dan air hujan yang masuk. Teknologi ini menggunakan bambu yang berukuran 3m, tetapi pada ketinggian 2m tanaman vanili yang

merambat akan diputar kembali ke bawah. Paranet yang digunakan berukuran 50% intensitas cahaya sesuai dengan intensitas cahaya yang dibutuhkan tanaman vanili.

Teknologi dengan menggunakan pohon panjat memiliki populasi tanaman yang lebih sedikit dibanding dengan teknologi BAMBUNET. Jarak tanam tanaman vanili 1m x 2m atau 1m x 1,5m sesuai dengan jarak tanaman pohon panjatnya sehingga dalam luasan 60m² terdapat 40-60 tanaman vanili, sedangkan dengan teknologi BAMBUNET jarak tanam vanili yang digunakan adalah 0,6m x 0,6m dengan lorong satu meter sehingga populasinya menjadi 130 tanaman.

Teknologi BAMBUNET merupakan teknologi yang murah dan mudah. Hasil perhitungan untuk tiga tahun penanaman hanya memerlukan biaya sebesar Rp4.885.000,00 per 60m². Biaya tersebut digunakan untuk pembelian bahan yaitu bambu, paranet, pupuk kompos, serta upah untuk pembuatan rumah BAMBUNET (Tabel 2). Dengan asumsi produksi

Tabel 2. Pembiayaan penanaman vanili dengan menggunakan teknologi BAMBUNET seluas 60 m²

Kegiatan	Volume	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
Tahun 1			
Rumah naungan			
Bambu (batang)	50	12.000	600.000
Paranet	54	10.000	540.000
Gaji/upah Tukang	5	110.000	550.000
Kawat (kg)	1	15.000	15.000
Tali rafia (gulungan)	1	30.000	30.000
Benih vanili	130	15.000	1.950.000
Kompos (karung)	10	15.000	150.000
Sub Total			3.835.000
Tahun 2			
Pemeliharaan			
Pemangkasan (HOK)	1	110.000	110.000
Pengikatan sulur/kawat	1	110.000	110.000
Pengaturan rambatan	1	110.000	110.000
Kawat (kg)	1	15.000	15.000
Tali rafia (gulungan)	1	30.000	30.000
Kompos (karung)	10	15.000	150.000
Sub Total			525.000
Tahun 3			
Pemeliharaan			
Penyerbukan (HOK)	1	110.000	110.000
Pengikatan sulur/kawat	1	110.000	110.000
Pengaturan rambatan	1	110.000	110.000
Kawat (kg)	1	15.000	15.000
Tali rafia (gulungan)	1	30.000	30.000
Panen buah segar (HOK)	10	15.000	150.000
Sub Total			525.000
Total			4.885.000

panen pada tahun ketiga diperoleh polong vanili dengan bobot basah sekitar 0,5 kg/pohon, maka bobot basah total vanili untuk luasan lahan 60m² dengan jumlah tanaman 130 adalah 65 kg. Harga jual polong vanili basah saat ini adalah Rp480.000,00/kg sehingga total nilai jual yang didapat adalah Rp31.200.000,00. Sementara pada budidaya yang menggunakan SOP, terdapat biaya tambahan untuk sewa lahan dan pohon panjat. Perkiraan biaya sewa lahan adalah Rp21.000.000,00/3 tahun dan biaya pohon panjat adalah 60 x Rp 10.000,00 = Rp600.000,00. Selain itu penggunaan pohon panjat memerlukan biaya perawatan dan pemangkasan sebesar 20 HOK x Rp110.000,00 = Rp2.200.000,00. Hal ini menunjukkan teknologi BAMBUNET lebih efisien karena dapat mengurangi biaya sebesar

(Rp21.000.000,00 + Rp2.200.000,00) – Rp540.000,00 = Rp22.660.000,00.

Teknologi BAMBUNET sebaiknya digunakan di lokasi yang sesuai

persyaratan tumbuh. Lokasi dengan curah hujan tinggi dan angin kencang akan berpengaruh terhadap kekuatan bambu. Hasil pengamatan lapang



Gambar 1. Teknologi BAMBUNET untuk tanaman vanili

pada umur 18 bulan, sekitar 5% bambu perlu perawatan, seperti pengikatan kembali atau mengganti yang patah.

PENUTUP

Teknologi BAMBUNET merupakan teknologi alternatif yang dapat digunakan dalam budidaya vanili. Teknologi ini berfungsi untuk menggantikan penggunaan pohon panjat. Bambu digunakan sebagai tiang panjat dan penyangga paranet, sedangkan paranet digunakan sebagai naungan (pengganti daun-daun pohon panjat) untuk mengurangi cahaya dan air hujan yang masuk. BAMBUNET cukup efektif dan efisien untuk menekan pembiayaan dari segi kebutuhan lahan, tenaga dan biaya pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kartikawati R dan R Rosman. 2018. Budidaya vanili. Sirkuler Informasi Teknologi Tanaman Rempah dan Obat. 20 hal.
- Rosman R. 2010. Inovasi Teknologi Budidaya Vanili Berbasis Ekologi. Orasi pengukuhan Profesor Riset. Balitbangtan Kementan 21 Juni 2010.
- Rosman. R. 1985. Kemungkinan pengembangan tanaman vanili di Pulau Sumatera ditinjau dari segi kesesuaian lahan dan iklim. Makalah Seminar di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, 31 Agustus 1985. 19 hal.
- Rosman. R. 1986a. Kemungkinan pengembangan tanaman vanili di Pulau Jawa dan Madura ditinjau dari segi kesesuaian lahan dan iklim. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor : 31 hal.
- Rosman. R. 1986b. Kemungkinan pengembangan tanaman vanili di Pulau Bali ditinjau dari segi kesesuaian lahan dan iklim. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. 22 hal.
- Rosman. R. 1987. Kemungkinan pengembangan tanaman vanili di Pulau Sulawesi ditinjau dari segi kesesuaian lahan dan iklim. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. 25 hal.

MENGEMBALIKAN KEJAYAAN VANILI DI INDONESIA DENGAN “BISNIS EMAS HIJAU DARI RUMAH”

Enda Munandar, Tirta Perwitasari, dan Landi Ardian

Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Kalapanunggal

Dinas Pertanian Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat

Bisnis Emas Hijau dari Rumah adalah sebuah konsep untuk menanam vanili di sekitar rumah dengan lahan sempit yang dicetuskan oleh BPP Kecamatan Kalapanunggal. Program ini merupakan salah satu upaya untuk mengembalikan lagi kejayaan vanili di Indonesia, khususnya wilayah Sukabumi. Walaupun dengan lahan yang sempit, siapa saja bisa menanam vanili dan bisa mendapatkan hasil tahunan dari budi daya vanili. Demplot yang dibuat oleh penyuluh dapat menjadi tempat belajar aktif bagi penyuluh itu sendiri dan juga petani vanili. Dari model yang dibuat membuktikan bahwa menanam vanili tidak harus pada lahan yang luas, yang terpenting tanaman tersebut terpantau dan terawat dengan menerapkan sistem budi daya yang baik. Vanili dapat ditanam pada luasan 2 m X 10 m, atau pada pinggiran lahan sempit. Vanili dapat dipanen setelah 4 tahun, dengan masa panen 9 bulan. Polong yang dipanen harus yang tua agar diperoleh vanili yang berkualitas.

Vanili merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko, yang sangat cocok ditanam di Indonesia. Ada dua jenis vanili yang dikenal, yaitu *Vanilla planifolia* dan *V. tahitensis*, tetapi jenis *V. planifolia* lebih disukai petani. Kualitas vanili Indonesia lebih baik dari pada Meksiko, Ceylon, dan Tahiti, dengan kadar vanila lebih dari 2,75% (Kunarto, 2007). Tanaman vanili merupakan penghasil bubuk yang memiliki aroma harum dan manis. Bubuk ini dihasilkan dari buahnya yang berbentuk polong. Bubuknya selain dijadikan pengharum makanan, minuman, dan industri kosmetik, juga dimanfaatkan untuk kesehatan karena mengandung antioksidan tinggi. Harganya terbilang sangat mahal dan merupakan komoditas ekspor. Tanaman ini sering juga disebut emas hijau karena bernilai ekonomis tinggi dan berpotensi sebagai penopang ekspor Indonesia.

Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan, sebagian besar perkebunan vanili di Indonesia dikelola oleh rakyat. Sentra pertanaman vanili dahulu hanya ada di Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Namun, saat ini wilayah penanaman vanili sudah meluas ke berbagai provinsi lainnya, contohnya seperti Jawa Barat, Nusa Tenggara

Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Papua. Luas area pertanaman vanili rakyat pada tahun 2020 seluas 9.291 ha dengan produksi mencapai 1.412 ton. Meskipun harga jual vanili tergolong tinggi untuk suatu komoditas, jumlah pekebun yang membudidayakan vanili masih kurang dari 30.000 orang

Tahun 2019 Indonesia menempati peringkat ke-3 sebagai pengeksport terbesar dunia setelah Madagaskar dan Prancis. Madagaskar menguasai 53,06% ekspor vanili dunia dengan ekspor sebesar US\$573,17 juta. Produksi nasional tahun 2021, mencapai 400 metrik ton vanili kering, sedangkan tahun 2022 diprediksi meningkat mencapai 500 metrik ton kering. Selanjutnya, pada periode tahun 2019-2020, terjadi lonjakan minat bertanam vanili menjadi 270 petani dengan luasan lahan 179,2 ha. Estimasi produksi tahun 2022 mencapai 1.000-3.000 ton per periode panen, dengan proyeksi tiga kali musim panen (Damiana, 2022).

Harga vanili Indonesia pernah jatuh akibat pembatasan ekspor. Penyebabnya karena menurunnya kualitas vanili yang dijual. Masalah

turunnya kualitas vanili disebabkan beberapa faktor, di antaranya adalah polong dipanen muda, proses pasca panen yang kurang tepat, dan kecurangan dalam penjualan (mencampur dengan bahan lain). Polong terpaksa dipanen awal karena masalah keamanan (rawan pencurian), permintaan pasar yang tinggi, dan kebutuhan ekonomi yang mendesak. Mayoritas petani menanam vanili secara monokultur sehingga ketika harga turun, petani tidak mempunyai penghasilan lain. Akibatnya petani enggan untuk budi daya, bahkan memusnahkan tanamannya.

Sejak tahun 2019, pasar ekspor vanili kembali mengalami peningkatan. Harga juga semakin baik. Vanili basah sekitar Rp500.000,00–Rp1.000.000,00/kg, sedangkan harga vanili kering mencapai Rp4.000.000,00-6.000.000,00/kg. Walaupun demikian, petani di beberapa sentra vanili masih mengalami trauma untuk budi daya vanili kembali, seperti di wilayah Kecamatan Kalapanunggal, Sukabumi, Jawa Barat. Dahulu, kecamatan ini merupakan salah satu penghasil vanili yang berkualitas. Komoditas ini menjadi unggulan dan berjaya pada masanya. Namun petani menebang tanamannya karena harga yang

sempit jatuh, sehingga sekarang populasi tanaman vanili di sini sedikit. Oleh karena itu, melihat prospek yang sangat menjanjikan, Kecamatan Kalapanunggal mendeklarasikan diri sebagai Kecamatan Vanili dalam rangka mengembalikan kejayaan vanili di kawasan ini.

Deklarasi tersebut disambut gembira oleh pemerintah, melalui Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Kalapanunggal sebagai ujung tombak penyuluhan pertanian. BPP Kecamatan Kalapanunggal dapat menjadi tempat bagi petani untuk mengakses informasi dan teknologi budi daya vanili sebagai upaya meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, pendapatan dan kesejahteraan petani. Salah satu dukungan BPP adalah dengan mengkampanyekan dan mewujudkan program Bisnis Emas Hijau dari Rumah, yaitu dengan membuat demplot budi daya vanili di pekarangan kantor, sehingga dapat dilihat langsung oleh petani dan belajar bersama di lahan tersebut. BPP Kalapanunggal membina 78 kelompok tani dari 7 desa.

Program Bisnis Emas Hijau Dari Rumah

Bisnis Emas Hijau dari Rumah merupakan program terobosan dari BPP Kecamatan Kalapanunggal yang bertujuan untuk :

1. mengembalikan minat petani dan masyarakat sekitarnya untuk memulai kembali budi daya vanili;
2. memberikan edukasi mengenai budi daya vanili yang baik dan benar, sehingga menghasilkan vanili berkualitas tinggi;

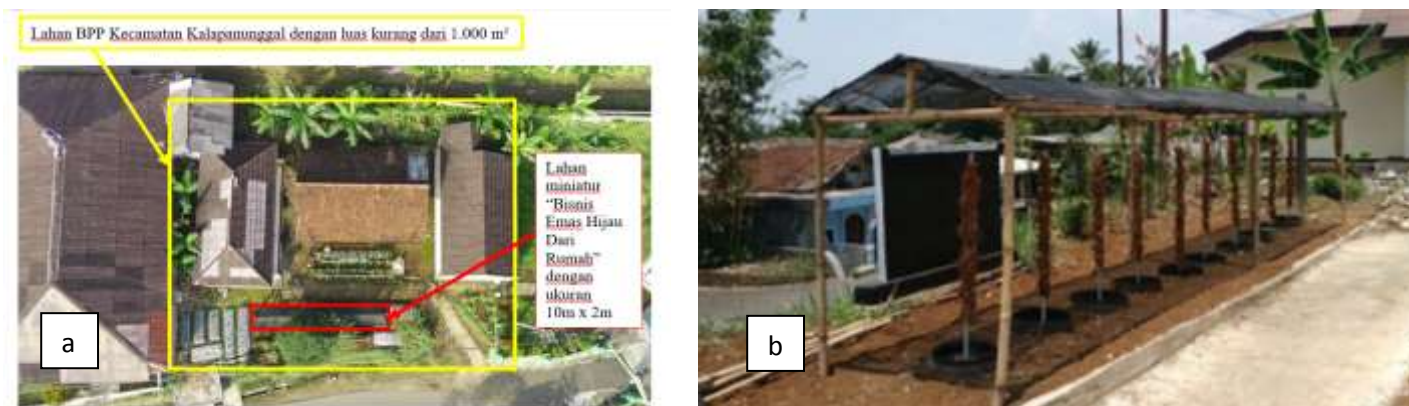
3. memberikan pengetahuan dan motivasi bahwa budi daya vanili adalah sederhana dan mudah;
4. menanamkan konsep bahwa menanam vanili tidak memerlukan lahan yang luas. Sekalipun vanili merupakan tanaman perkebunan, tetapi dapat ditanam di pekarangan rumah.

Agar program berjalan baik, sosialisasi rutin dilakukan dan juga membuat percontohan budi daya vanili berupa demplot di pekarangan kantor BBP Kecamatan Kalapanunggal. Pembuatan demplot sebagai “Miniatur Bisnis Emas Hijau dari Rumah” merupakan implementasi Permentan Nomor 03/Permentan/SM.200/1/2018 mengenai Pedoman Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian. Ini bermakna bahwa BPP Kecamatan Kalapanunggal telah melaksanakan proses pembelajaran melalui percontohan pengembangan model usaha tani bagi penyuluh dan petani, khususnya komoditas vanili. Manfaat bagi penyuluh adalah dengan adanya demplot, ilmu pengetahuan dan keterampilan mengenai budi daya vanili yang disampaikan ke petani sudah benar teruji dari pengalaman sendiri, sedangkan petani dapat lebih cepat merespon inovasi teknologi yang akan disebarluaskan karena melihat langsung di kebun.

Miniatur “Bisnis Emas Hijau Dari Rumah” dibuat sejak Oktober 2019, secara swadaya oleh penyuluh yang ada di BPP Kecamatan Kalapanunggal. Luas demplotnya hanya 10

x 2 m² dengan 10 buah tempat tanam (Gambar 1a dan 1b). Dengan demikian, petani dapat memperoleh gambaran bahwa sekalipun vanili merupakan tanaman perkebunan, namun penanamannya tidak harus memerlukan lahan yang luas, dan ternyata budi daya vanili itu relatif mudah. Lahan pekarangan yang sempit masih dapat dimanfaatkan untuk bertanam vanili, sehingga tidak akan mengganggu tanaman lain yang sedang diusahakan. Petani akan tetap mendapatkan penghasilan dari tanaman yang sedang dibudidayakan sekaligus menabung dari hasil vanili kelak.

Alur pelaksanaan program “Bisnis Emas Hijau dari Rumah” dalam mendukung mengembalikan kejayaan vanili di wilayah Kalapanunggal khususnya, dan Indonesia umumnya dibuat sederhana dan responsif (Gambar 2). Penyuluh BPP Kalapanunggal membuat demplot di pekarangan kantor yang dapat diakses oleh petani secara bebas. Saat ini, yaitu pada tahun 2023, tanaman mulai berbuah (Gambar 3). Petani dapat langsung berkonsultasi dengan penyuluh di petak demplot, sehingga menjadi lebih mengerti karena melihat atau praktik langsung (Gambar 4). Dengan seringnya petani bertemu dengan penyuluh, maka akan terjalin keterikatan yang kuat untuk kembali membangkitkan kejayaan vanili. Petani bebas berkonsultasi mengenai sistem budi daya vanili yang baik dan benar, mulai dari media tanam, cara penanaman, pemeliharaan, penyerbukan bunga vanili, dan pengendalian hama dan penyakit.



Gambar 1. Posisi demplot “Bisnis Emas Hijau dari Rumah” di pekarangan BPP Kecamatan Kalapanunggal (a) dan lubang tempat tanam vanili (b)



Gambar 2. Bagan alur pelaksanaan program “Bisnis Emas Hijau dari Rumah di BPP Kalapanunggal



Gambar 3. Kondisi demplot vanili di pekarangan BPP Kalapanunggal tahun 2023



Gambar 4. Kegiatan petani di demplot BPP Kalapanunggal berupa konsultasi budidaya vanili

dapat menjadi contoh bagi masyarakat sekitarnya. Pada demplot tersebut, vanili ditanam dengan menerapkan sistem budi daya yang terstandar dan dapat diadopsi dengan mudah oleh petani. Langkah awal yang harus dilakukan dalam budidaya adalah:

1. Persiapan lahan untuk tempat tanam dan tumbuh tanaman (bedengan). Lahan harus mengandung humus tinggi agar tanaman vanili bisa tumbuh dan berproduksi dengan baik. Bedengan dibuat dengan lebar 1 m dan panjang sesuai dengan kondisi lahan, kemudian diberi kapur dan kompos dari limbah pertanian (daun bambu atau ranting bambu yang sudah lapuk).

2. Sebelum penanaman vanili sebaiknya disiapkan lanjaran/tajar/tiang panjat. Ada dua jenis tiang panjat, yaitu tiang panjat hidup dan mati. Tiang panjat disiapkan atau ditanam sebelum penanaman vanili karena berfungsi sebagai tempat merambat dan menghalangi sinar matahari. Pada fase pertumbuhan, vanili hanya memerlukan intensitas cahaya matahari sedang, yaitu hanya 30-50% sedangkan pada fase produktif sekitar 55%. Tiang panjat hidup yang baik adalah pohon gamal, sedangkan tiang panjat mati misalnya tiang paralon atau beton. Jika menggunakan tiang panjat mati, bedengan harus dipasang paranet untuk menghindari sinar matahari langsung. Jarak tanam tiang panjat 1 m x 1,5 m atau 1,5 m x 1,5 m, dengan tinggi sekitar 1,5-2,15 m atau bisa disesuaikan untuk mempermudah dalam proses mengawinkan bunga vanili.

3. Penanaman dilakukan sebaiknya setelah tiang panjat siap atau tumbuh. Setiap tiang panjat digunakan untuk 2-3 sulur vanili. Sulur yang digunakan berukuran panjang 0,5-1 m agar tanaman cepat tumbuh dan berkembang. Cara menanam sulur adalah dengan meletakkan dua ruas secara mendatar dan ditutup dengan tanah secara tipis, lalu tutup kembali dengan sabut

Kemudian, sebagai tindak lanjut kegiatan program tersebut, para penyuluh melakukan monitoring ke masing-masing rumah petani untuk melihat implikasi pemahaman mereka setelah belajar dari demplot BPP Kalapanunggal (Gambar 5). Budi daya vanili yang dilakukan petani harus terus dikontrol dan saat pemanenan harus dipastikan petani memetik buah yang tua sehingga vanili berkualitas baik. Kualitas vanili yang baik akan meningkatkan harga jual. Pendampingan penyuluh pertanian langsung ke lahan petani adalah sebagai upaya untuk mengembalikan lagi kejayaan vanili di wilayah tersebut.



Gambar 5. Kunjungan penyuluh BPP Kalapanunggal ke lahan petani vanili dalam rangka monitoring

Sistem Budi Daya Vanili di Lahan Sempit

BPP Kecamatan Kalapanunggal membuat model program “Bisnis Emas Hijau dari Rumah” di pekarangan kantor, yang diharapkan

kelapa untuk menjaga gulma tidak mudah tumbuh serta untuk menjaga kelembapan. Sabut kelapa juga dapat menyediakan unsur kalium bagi tanaman vanili.

4. Pemeliharaan yang dilakukan terhadap sulur vanili dan tiang panjat adalah pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dan pemupukan. Penyiangan di sekitar tiang panjat dilakukan dengan mengarahkan sulur (mengatur sulur agar searah dengan tiang panjat). Setelah pucuk sulur mencapai puncak tiang panjat, sulur diarahkan ke bawah. Setelah sampai ke permukaan tanah, pucuk diarahkan kembali ke tiang panjat. Cara ini dilakukan secara terus berulang sampai tanaman berumur 2 tahun. Setelah itu tanaman bisa diberi perlakuan cekaman/stres untuk memicu pembungaan. Pematangan pucuk dilakukan apabila tunas tumbuh kecil. Oleh karena itu, pucuk sulur dipotong sepanjang 1 ruas agar tumbuh batang dan daun yang ukurannya lebih besar. Pengaturan daun tiang panjat hidup berupa perlakuan pemangkasan. Pada musim hujan, tiang panjat hidup dipangkas dengan menyisakan 2-3 tunas, sedangkan pada musim kemarau dibiarkan untuk melindungi vanili dari terik sinar matahari. Pengendalian OPT utama, yaitu cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp patogen busuk batang dan *Phytophthora capsici* patogen penyebab busuk pucuk, adalah dengan menjaga kelembapan., dan pemberian kompos yang digunakan dicampur dengan jamur *Trichoderma*. Pemupukan sebaiknya dengan pupuk organik atau kompos dan dilakukan pada awal dan akhir

musim hujan. Penggunaan pupuk kandang yang belum diolah tidak dianjurkan karena merupakan sumber penyebaran *Fusarium*.

Perlakuan cekaman/stres dilakukan dengan tujuan agar tanaman vanili mau berbunga, dilakukan pada tanaman sehat umur 18-24 bulan. Pembungaan dipicu dengan cara memotong pucuk sulur dan akar udara, memangkas naungan agar sinar matahari 60-80%, serta menghentikan sementara pengairan/penyiraman.

Perlakuan cekaman dilakukan pada awal masuk musim kemarau atau sesuai pada kondisi daerah masing masing.

5. Panen vanili dapat dilakukan pada umur 4 tahun sejak awal tanam dalam kondisi normal. Namun, pada umur 3 tahun, tanaman vanili mulai berbunga dan penyerbukannya harus dibantu oleh manusia. Polong atau buah vanili siap di panen 9 bulan setelah penyerbukan. Ciri-ciri polong siap panen adalah sudah mulai ada serat atau ada satu polong yang mulai pecah.

PENUTUP

Program yang dicetuskan oleh BPP Kalapanunggal untuk membangkitkan kembali kejayaan vanili di wilayah tersebut khususnya, dan Indonesia pada umumnya, diharapkan dapat diadopsi petani karena mudah dipraktikkan dan dapat dilihat percontohnya secara langsung. Jika lahan terbatas di setiap rumah petani dimanfaatkan untuk menanam vanili, bukan hal mustahil bahwa vanili dapat menjadi salah satu sumber pendapatan yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Penyuluh dan petani saling

berperan aktif di dalam program tersebut. Program ini dapat diadopsi dan dikembangkan di berbagai daerah sentra vanili se-Indonesia.

Vanili Indonesia memiliki kualitas yang sangat baik. Kualitas yang baik dapat diperoleh sejak dari lapang dan juga dipengaruhi oleh penanganan pasca panen. Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan kompetensi penyuluh dan petani mengenai sistem budi daya dan pascapanen vanili agar dapat bersaing kembali di pasar internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Damiana, CNBC Indonesia. 2022. Diam-Diam RI Punya 'Harta Karun' Hijau, Harganya Bikin Kaget! Diakses pada 31 Juli 2023. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20220214083807-4-315086/diam-diam-ri-punya-harta-karun-hijau-harganya-bikin-kaget>.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2011. Budidaya Tanaman Vanili. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2022. Harta Terpendam Komoditas Perkebunan yang Dimiliki Indonesia. Diakses pada 31 Juli 2023. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/harta-terpendam-komoditas-perkebunan-yang-dimiliki-indonesia/>.
- Kunarto, B. 2007. Panili (*Vanilla planifolia* Andrews): Tinjauan Teknologi Pengolahan, Oleoresin dan Standar Mutu. Semarang: Semarang University Press.
- Menteri Pertanian. 2018. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 03/Permentan/SM.200/1/2018 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian. Jakarta: Kementerian Pertanian.

BSIP Perkebunan Berpartisipasi dalam Rakor dan Workshop Pengelolaan TIK 2023

Rapat koordinasi dan workshop pengelolaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) lingkup Badan Standardisasi Instrumen Pertanian (BSIP) Kementerian Pertanian tahun 2023 ini diselenggarakan oleh BSIP Kementan di Lombok 26-28 Juli 2023. Acara dihadiri oleh Sekretaris BSIP Dr. Haris Syahbuddin, DEA., Kepala BSIP Nusa Tenggara Barat Dr. Ir. Awaludin Hipi, M.Si., Koordinator Perencana BSIP Dr. Sri Asih Rohmani, dan penanggung jawab dan pengelola TIK dari perwakilan satker Unit Kerja/Unit Pelaksana Teknis (UK/UPT) lingkup BSIP Kementan di seluruh Indonesia termasuk BSIP Perkebunan Bogor.

Dalam laporannya, Koordinator Perencana BSIP Dr. Sri Asih Rohmani menyampaikan bahwa kegiatan Rakor dan Workshop TIK ini bertujuan untuk internalisasi tuisi BSIP dalam bidang TIK, guna mendukung standardisasi pertanian. "Website baru BSIP pasca transformasi kelembagaan telah dikembangkan dengan fitur-fitur yang telah disesuaikan dengan Tuisi BSIP dengan performa yang lebih baik dan teknologi yang terstandar, ujanya." Diharapkan dalam workshop ini, para pengelola TIK dapat melaksanakan pengisian konten website, memahami tata kelola dan standardisasi aplikasi di Kementan serta keamanan website, harapnya.

Kepala BSIP Nusa Tenggara Barat Dr. Ir. Awaludin Hipi, M.Si. sebagai tuan rumah dalam sambutannya menyampaikan ucapan "Selamat datang di Bumi Gora, Bumi Sejuta Sapi, dan

mengucapkan terima kasih terpilihnya NTB sebagai tempat penyelenggaraan workshop TIK tahun ini, katanya".

Sekretaris BSIP Dr. Haris Syahbuddin, DEA. dalam arahannya pada pembukaan acara TIK menyampaikan kondisi saat ini dimana dunia menghadapi situasi yang disebut dengan VUCA (*volatility, uncertainty, complexity, dan ambiguity*). Perkembangan teknologi dan informasi menjadi salah satu pengaruh terbesar dalam perubahan ini.

"BSIP harus mampu merumuskan suatu terobosan dalam pengelolaan TIK yang terstandar, sehingga terbangun *branding* dan *corporate identity* institusi". Setiap UK/UPT lingkup BSIP juga harus menonjolkan layanan unggulannya masing-masing". Teknologi, informasi dan komunikasi (TIK) ini merupakan wadah promosi transformasi kelembagaan BSIP serta tugas dan fungsinya yang baru, imbuhnya.

Acara workshop kali ini menampilkan materi terkait pengelolaan TIK yaitu (1) Dukungan TIK dalam implementasi standardisasi pertanian oleh Koordinator Perencanaan BSIP Kementan, (2) *IT security assesment* oleh BSSN, (3) Manajemen infrastruktur dan keamanan TIK oleh Pusdatin, (4) Manajemen dan aplikasi standardisasi oleh Subkoordinator Aplikasi Sistem Informasi oleh Pusdatin, dan (5) Pengembangan website BSIP Kementan oleh PT. Java Web Media. Workshop TIK



diakhiri dengan sesi identifikasi layanan dari masing-masing Unit Kerja (UK) lingkup BSIP Kementan.

Perwakilan dari BSIP Perkebunan menyampaikan hasil identifikasi layanan BSIP Perkebunan beserta empat UPT-nya yaitu: (1) pengujian laboratorium standar instrumen, (2) pengelolaan produk instrumen hasil standardisasi, dan (3) informasi dan konsultasi instrumen perkebunan.

Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pengelola TIK dalam mengelola website sebagai *front office* dalam memberikan informasi dan layanan prima kepada masyarakat secara cepat, tepat, dan akurat guna mendukung pertanian yang berdaya saing global. (BurPHS).



Yuk, kenali !

Bunga Matahari

Yang Indah

Bunga matahari (*Helianthus annuus*) adalah tanaman yang sangat populer di seluruh dunia karena keindahan bunganya yang besar dan berwarna kuning cerah menyerupai matahari.

Bunga matahari merupakan tanaman asli dari Amerika Utara, namun kini telah dibudidayakan di seluruh dunia termasuk Indonesia, sebagai tanaman hias komersial dan sumber pangan fungsional.

Sebagai tanaman hias, bunga matahari memiliki nilai estetika yang tinggi. Bunga matahari sering digunakan sebagai hiasan dalam berbagai acara, seperti pernikahan, ulang tahun, dan lain sebagainya. Selain itu,

bunga matahari adalah simbol kebahagiaan dan kecerahan, sehingga sering digunakan sebagai hadiah untuk orang tersayang.

Selain itu, biji bunga matahari dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan yang diolah dalam berbagai bentuk, seperti selai, dan minyak biji bunga matahari. Bahkan, minyak biji bunga matahari kaya akan asam lemak tak jenuh yang dapat membantu menurunkan kolesterol dan mencegah penyakit jantung.

Dalam aspek ekologi, limbah kulit biji bunga matahari juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan membantu memperbaiki sifat tanah. Selain itu tanaman bunga matahari juga termasuk tanaman refugia yang bermanfaat untuk mengendalikan hama tanaman yang ramah lingkungan.

Kesimpulan, tanaman bunga matahari adalah tanaman serbaguna. Selain sebagai tanaman hias yang indah, bunga matahari juga memberikan manfaat bagi lingkungan dan sebagai sumber pangan fungsional. Oleh karena itu, menanam bunga matahari dapat menjadi pilihan yang baik untuk menghiasi kebun atau lahan kosong.



PEDOMAN BAGI PENULIS

Ruang Lingkup: topik-topik yang memuat informasi yang mendukung pengembangan instrumen perkebunan yang meliputi :

1. Instrumen fisik (lahan pertanian, irigasi pertanian, pupuk, pestisida, alsintan, pembiayaan pertanian);
2. Instrumen biologi (varietas/galur tanaman, benih tanaman, mikroorganisme, DNA/RNA tanaman, Organisme Pengganggu Tanaman);
3. Instrumen sistem (usaha tani integrasi tanaman-ternak/tanaman-tanaman, pasca panen perkebunan, bioteknologi perkebunan, peningkatan kapasitas petani, perizinan perkebunan);
4. Rekomendasi kebijakan perkebunan;
5. Penyebarluasan dan penerapan standar instrumen perkebunan;
6. Komoditas yang merupakan mandat perkebunan: tanaman rempah, obat, dan aromatik; tanaman pemanis dan serat; tanaman palma; tanaman industri dan penyegar.

Bahasa : Warta memuat tulisan dalam Bahasa Indonesia.

Struktur : Naskah disusun dalam urutan : judul tulisan, ringkasan, pendahuluan, topik-topik yang dibahas, penutup, serta daftar pustaka maksimal 5 serta nama penulis dengan alamat instansinya.

Bentuk Naskah : Naskah diketik di kertas A4 pada satu permukaan saja, dua spasi huruf Times New Romane ukuran 12 pt dengan jarak 1,5 spasi. Tepi kiri kanan tulisan disediakan ruang kosong minimal 3,5 cm dari tepi kertas. Panjang naskah 6-15 halaman termasuk tabel dan gambar.

Judul Naskah : Judul tulisan merupakan ungkapan yang menggambarkan fokus masalah yang dibahas dalam tulisan tersebut, maksimal 15 kata.

Ringkasan: Merupakan inti sari dari seluruh tulisan, maksimal 250 kata (Jenis Times New Roman, ukuran font 11, satu spasi)

Pendahuluan : Berisi poin-poin penting dari isi naskah, suatu pengantar atau paparan tentang latar belakang topik, ruang lingkup bahasan dan tujuan tulisan. Jika diperlukan disajikan pengertian-pengertian dan cakupan bahasan.

Topik bahasan : Informasi tentang topik yang dibahas disusun dengan urutan secara sistematis.

Penutup: Berisi inti sari dari topik bahasan.

ISSN 2988-0815



9 772988 081005