



APOTIK HIDUP SEBAGAI STRATEGI PERMAKULTUR MEWUJUDKAN PENINGKATAN TANAMAN OBAT IMUNOMODULATOR

Jessyca Putri Choirunnisa^{1*}

¹Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian dan Peternakan,
Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng

*Email: jessycaputri6@gmail.com

Abstrak

Perubahan iklim akibat pemanasan global menyebabkan timbulnya berbagai penyakit yang menyerang tubuh manusia. Tanaman obat dengan aktivitas imunomodulator bermanfaat meningkatkan imunitas tubuh, mencegah serta mengobati berbagai penyakit. Tujuan dari tulisan ini yaitu memberikan informasi terkait jenis tanaman obat dengan aktivitas imunomodulator dan pengenalan apotik hidup sesuai prinsip permakultur. Metode penulisan disusun berdasarkan kajian literatur dari jurnal nasional dan internasional. Hasil review diperoleh beberapa tanaman obat yang bermanfaat sebagai peningkatan imunitas tubuh yaitu *Zingiber officinale*, *Curcuma domestica*, *Curcuma xanthorrhiza*, *Echinacea purpurea* L dan *Clitoria ternatea*. Pengembangan secara mandiri pada tanaman obat dapat melalui apotik hidup dengan menerapkan budidaya organik pada berbagai tanaman obat di lahan pekarangan rumah. Inovasi apotik hidup secara organik dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman obat, serta sesuai prinsip permakultur untuk menjaga kehidupan berkelanjutan

Kata Kunci : Apotik hidup, imunomodulator, permakultur, tanaman obat

LIVING DISPENSARIES AS A PERMACULTURE STRATEGY REALIZE THE INCREASE IN IMMUNOMODULATORY MEDICINAL PLANTS

Abstract

Climate change due to global warming causes various diseases to attack the human body. Medicinal plants with immunomodulatory activity are useful in increasing the body's immunity, preventing and treating various diseases. The purpose of this article is to provide information regarding types of medicinal plants with immunomodulatory activity and introduction to living dispensaries according to permaculture principles. This paper was compiled based on a literature review from national and international journal. The results of the review showed that several medicinal plants were useful for increasing the body's immunity, namely *Zingiber officinale*, *Curcuma domestica*, *Curcuma xanthorrhiza*, *Echinacea purpurea* L and *Clitoria ternatea*. Independent development of medicinal plants can be done through living pharmacies by applying organic cultivation to various medicinal plants in the home garden. Organic living pharmacy innovations can improve the quality and quantity of medicinal plants, and comply with permaculture principles for maintaining a sustainable life.

Key words: *life pharmacies, immunomodulators, medicinal plants, permaculture*

PENDAHULUAN

Pemanasan global menyebabkan perubahan iklim yang berakibat pada timbulnya berbagai penyakit yang menyerang tubuh manusia. Selain itu, biaya kesehatan yang semakin mahal dan maraknya peredaran obat-obatan palsu mendorong kesadaran masyarakat untuk memanfaatkan bahan alami berupa tanaman obat sebagai pengobatan berbagai penyakit (Choirunnisa *et al.*, 2021). Menurut Puspitasari *et al.*, (2021), obat herbal dari bahan alami memiliki efek samping lebih rendah dibandingkan obat-obatan kimia, serta menjadi cara untuk meningkatkan dan memelihara kesehatan masyarakat secara mandiri.

Beragam jenis tanaman di Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Reza dan Bakri, 2022). Peningkatan sistem imun tubuh dapat menggunakan tanaman obat dari tanaman rimpang seperti kunyit, jahe dan temulawak, serta tanaman berbunga seperti bunga

kerucut ungu dan bunga telang. Tanaman tersebut diduga memiliki aktivitas imunomodulator karena mengandung senyawa bioaktif berupa kurkumin dan flavonoid. Menurut Dillasamola *et al.*, (2021), imunomodulator merupakan substansi yang berfungsi untuk meningkatkan aktivitas sistem imun.

Keterbatasan lahan, kurangnya pengetahuan budidaya pada tanaman obat di lahan pekarangan, masalah kesuburan tanah dan penanganan hama serta penyakit menjadi kendala masyarakat dalam budidaya tanaman obat secara praktis dan mandiri (Fussy dan Pappenbrock, 2022). Inovasi teknologi terkait lahan pekarangan untuk dimanfaatkan sebagai apotik hidup dapat memenuhi kebutuhan obat herbal secara mandiri pada masyarakat. Apotik hidup diartikan sebagai pemanfaatan pada sebagian lahan yang ditanami beberapa tanaman obat untuk peningkatan kesehatan secara preventif, promotive dan kuratif (Dwisatyadini, 2017). Menurut Feni *et al.*, (2022), kegiatan penanaman apotik hidup dapat mendorong kemandirian masyarakat dari sisi pengobatan dan ekonomi, serta dapat mengurangi ketergantungan penggunaan obat kimia pada masyarakat.

Penanaman tanaman obat melalui apotik hidup di sekitar pekarangan juga berfungsi sebagai dekorasi tanaman untuk menghiasi halaman rumah, serta melestarikan suatu jenis tanaman obat dengan tidak mengambilnya secara liar dari lingkungan tumbuhnya. Secara umum penanaman tanaman obat di lahan pekarangan dilakukan secara organik dengan memanfaatkan limbah rumah tangga dan kotoran ternak sebagai pupuk organik maupun pestisida alami. Penggunaan pupuk kimia maupun pestisida kimia perlu dihindari dalam budidaya tanaman obat karena dapat menimbulkan perubahan efek farmakologis (khasiat) dari tanaman obat (Kusuma *et al.*, 2016). Menurut Sugianti *et al.*, (2020), pupuk dan pestisida kimia yang digunakan dalam jangka waktu yang lama juga dapat meninggalkan residu dalam tanah sampai bertahun-tahun, dan mengurangi kesuburan tanah akibat berkurangnya populasi mikroorganisme pengurai bahan organik di dalam tanah.

Penanaman apotik hidup secara organik sesuai dengan prinsip pertanian permakultur. Menurut Haluza-DeLay dan Berezan (2013), bahwa permakultur (permanent agriculture) adalah gerakan budidaya tanaman sebagai upaya menjaga dan menerapkan pertanian berkelanjutan tanpa merusak lingkungan. Praktik permakultur dilakukan dengan menanam berbagai tumbuhan secara organik untuk

menjaga ekosistem dan meningkatkan taraf hidup masyarakat berkelanjutan (Shrestha *et al.*, 2021). Menurut Suliani (2023), kelebihan permakultur yaitu tidak memerlukan lahan luas untuk menghasilkan berbagai jenis tanaman, sehingga konsep permakultur dapat diterapkan pada masyarakat sesuai dengan keadaan lingkungan.

Berdasarkan uraian yang dijabarkan, maka muncul ketertarikan penulis untuk mendeskripsikan mengenai pemanfaatan apotik hidup secara lebih rinci yang bertujuan untuk memberikan informasi terkait jenis tanaman obat yang mempunyai aktivitas imunomodulator dan pengenalan apotik hidup sesuai prinsip permakultur. Diharapkan tulisan ini dapat menjadi inspirasi untuk masyarakat sekitar untuk membuat apotik hidup sebagai strategi pemanfaatan lahan pekarangan dalam rangka meningkatkan imun dan menciptakan kemandirian obat.

METODE

Tulisan ini merupakan kajian literatur menggunakan metode pengumpulan data yang diambil dari data sekunder atau data hasil peneliti terdahulu dari beberapa jurnal ilmiah. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengakses jurnal yang terbit pada skala nasional dan internasional yang berkaitan dengan topik kajian, kemudian dikumpulkan dan dibuat ringkasan hasil penelitian, selanjutnya dianalisis atau direview untuk memperoleh kajian yang tepat terkait tanaman obat imunomodulator dan tujuan yang diharapkan sesuai dengan topik kajian pada tulisan ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tanaman Obat untuk Imunomodulator

Sistem imun merupakan semua mekanisme dalam tubuh untuk mempertahankan tingkat kekebalan dan melindungi tubuh dari patogen yang menyerang tubuh (Hanifah dan Kiptiyah 2020). Kondisi imun yang tidak optimal menyebabkan tubuh mudah terserang patogen (virus, jamur dan bakteri), sehingga dapat penyakit tertentu. Beberapa faktor seperti kebersihan lingkungan, jam tidur, makanan, tingkat stress, umur dan hormon dapat mempengaruhi kinerja imun tubuh. Salah satu cara meningkatkan sistem imun yaitu dengan mengkonsumsi vitamin atau minuman herbal yang mengandung zat imunomodulator (Zen *et al.*, 2022).

Imunomodulator adalah senyawa aktif yang dapat memodulasi aktivitas sistem imun. Imunomodulator dapat menstimulasi (imunostimulan) atau menekan reaksi imun yang tidak normal (imunosupresan) dalam peningkatan dan perbaikan sistem imun (Meisyayati *et al.*, 2016). Menurut Erniati dan Ezraneti (2020), fungsi imunomodulator terbagi atas 3 kelompok: 1) Berfungsi meningkatkan aktivitas dan fungsi sistem imun disebut imunostimulator, 2) Berfungsi meregulasi sistem imun disebut imunoregulator, dan 3) Berfungsi menekan atau menghambat aktivitas sistem imun disebut immunosupresor.

Penggunaan bahan alam untuk bahan obat lebih ditekankan pada kandungan senyawa bioaktif hasil metabolisme sekunder tanaman (Dewi, 2019). Senyawa metabolit sekunder dapat menimbulkan efek farmakologis untuk mengobati dan mencegah penyakit tertentu, termasuk untuk meningkatkan sistem imun. Menurut Alamgir (2018), daya tahan tubuh atau imunitas tubuh dapat ditingkatkan melalui senyawa metabolit sekunder dari golongan flavonoid, kurkumin, limonoid, saponin, katekin, vitamin C dan vitamin E (tokoferol). Senyawa bioaktif flavonoid, saponin dan kurkumin memiliki aktivitas antibakteri, antioksidan dan antivirus, sehingga dapat mencegah dan mengobati seperti flu, batu pilek serta dapat menjadi pengobatan penyakit herpes (Yunita, 2021).

Tanaman diketahui memiliki aktivitas sebagai imunomodulator di antaranya adalah jahe, kunyit, temulawak, bunga kerucut ungu dan bunga telang.

a. Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe merupakan tanaman rimpang yang digunakan sebagai rempah bumbu dapur untuk bahan makanan, minuman, pembuatan jamu dan obat tradisional. Jahe di Indonesia banyak dibudidayakan di perkebunan yang luas maupun di lahan pekarangan yang sempit karena jahe termasuk tanaman tropis yang mudah tumbuh di Indonesia dan mudah diolah menjadi berbagai macam bentuk produk olahan yang bermanfaat. Penggunaan jahe sebagai obat tradisional di kalangan masyarakat biasanya digunakan untuk obat pegal-pegal, penanganan batuk, masuk angin, sakit kepala (pusing), nyeri lambung, gangguan sistem pencernaan, mual saat hamil dan rasa sakit ketika menstruasi (Mulyani *et al.*, 2016).

Komponen bioaktif yang terdapat dalam jahe dan bermanfaat untuk kesehatan antara lain: zingiberol, zingeron, gingerol, zingiberin, shogaol, sineol lemonin, kamfena, borneol, dan fellandren (Huda *et al.*, 2022). Senyawa zingeron memberikan rasa pedas yang dominan pedas pada jahe. Senyawa bioaktif berupa gingerol, zingeron, dan shogaol memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi pada jahe (Sari, 2016), serta memiliki aktivitas antirematik, antikoagulan yaitu melancarkan aliran darah dan mencegah pengumpalan darah untuk mencegah penyakit jantung dan stroke (Utami *et al.*, 2013). Kandungan zingiberol berfungsi sebagai antiradang dan antiinflamasi untuk mengatasi flu, pilek dan batuk (Syaputri *et al.*, 2021).

b. Kunyit (*Curcuma domestica*)

Kunyit merupakan tanaman herba perenial yang dimanfaatkan sebagai pelengkap bumbu dapur untuk menambah rasa, aroma dan memberi warna, serta digunakan untuk kosmetik, minuman sehat dan obat tradisional. Tanaman kunyit banyak dibudidayakan karena dapat mengobati berbagai penyakit secara tradisional. Menurut Siregar *et al.*, (2022), serbuk kunyit dapat mengobati penyakit batuk, sinusitis, diabetes, empedu, sesama dan rematik. Serbuk kunyit di China juga banyak digunakan sebagai pengobatan tradisional untuk mengobati penyakit inflamasi, biliary disorders, diare, maag dan hipertensi (Li *et al.*, 2022).

Komponen bioaktif utama pada rimpang kunyit yaitu minyak atsiri dan kurkuminoid. Kandungan dalam minyak atsiri berupa senyawa turmeron dan zingiberen yang berfungsi sebagai antiinflamasi, sedangkan kandungan kurkuminoid berupa senyawa kurkumin dapat memberikan warna kuning dan bersifat sebagai antioksidan, antibakteri dan antivirus (Kusbiantoro, 2018). Selain itu, senyawa kurkumin berfungsi sebagai penghambat proliferasi sel, antiestrogen antiangiogenesis dan karsinogenesis (Sudewo, 2012). Hasil penelitian Bahun *et al.*, (2022), menunjukkan bahwa aktivitas enzimatik 3CLpro dari SARSCoV terhambat karena senyawa kurkumin. Minuman herbal dari kunyit dapat menurunkan rasa nyeri saat haid (dismenore) sebesar 18.01% (Widowati *et al.*, 2020).

c. Temulawak (*Curcuma xantorrhiza*)

Temulawak merupakan tanaman rimpang yang termasuk dalam genus curcuma dan satu famili dengan tanaman jahe dan kunyit. Temulawak banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memelihara

kesehatan, bahan pangan, pewarna dan kosmetik. Menurut Syamsudin *et al.*, (2019), penggunaan temulawak sebagai obat tradisional banyak digunakan untuk menambah nafsu makan, menambah darah, mengatasi sakit kuning, malaria, kencing batu, keputihan, penurunan panas, pengobatan gangguan pencernaan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Kadar pati yang tinggi pada temulawak dapat digunakan untuk bahan pembuatan tablet pada bidang farmasi (Fuadati, 2015).

Menurut Rahmadansah *et al.*, (2023), kandungan senyawa kimia di dalam rimpang temulawak diantaranya adalah minyak atsiri, selulosa, protein, xanthorrhizol, zingiberene, kurkuminoid berupa kurkumin, desmetoksi kurkumin dan bisdesmetoksi kurkumin. Bahan aktif dari temulawak yang banyak dimanfaatkan adalah kurkumin dan xanthorrhizol. Kurkumin bermanfaat melawan virus hepatitis, chikungunya, influenza dan herpes (Shaleha, 2022). Kurkumin juga dapat menurunkan kolesterol dan trigliserida, serta sebagai antioksidan untuk melindungi mukosa lambung dari stres oksidatif akibat fagositosis (Amelia, 2010). Senyawa xanthorrhizol dapat mengobati kanker payudara, ovarium, paru-paru, sebagai antibakteri dan mencegah kerusakan email gigi (Syamsudin *et al.*, 2019).

d. Bunga Kerucut Ungu (*Echinacea purpurea* L)

Bunga kerucut ungu atau yang dikenal dengan ekinase merupakan tanaman terna yang digunakan untuk obat herbal dalam meningkatkan sistem imun tubuh dan dimanfaatkan mulai dari bunga, daun, batang dan akarnya (Choirunnisa *et al.*, 2021). Ekinase mempunyai kandungan minyak atsiri dan alkaloid pyrrolizidine pada bagian akar, sedangkan senyawa turunan caffeic acid, ferulic acid (seperti cichoric acid dan echinacoside) dan flavonoid terdapat di bagian bunga, daun dan batang (Sharifi-Rad *et al.*, 2018). Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan dan meningkatkan sistem imun tubuh (immunomodulator), sedangkan caffeic acid berfungsi sebagai antiinflamasi (Choirunnisa *et al.*, 2021).

Menurut Signer *et al.*, (2020), ekstrak ekinase terbukti mampu menginaktivasi MERS-CoV dan SARS-CoV yang telah terinfeksi pada kultur sel, sehingga dapat menjadi antibiotik yang efektif untuk SARSCoV dan semua strain Coronavirus. Obat modern berbahan baku ekinase dapat digunakan untuk pengobatan demam, herpes, flu, penghilang rasa sakit, gangguan saluran pernapasan pada bagian atas, luka bakar, candidiasis, infeksi saluran kencing dan gigitan serangga,

bronkhitis dan rematik (Rahardjo, 2015). Ekstrak ekinase juga dapat digunakan sebagai antikanker dengan adanya aktivitas penghambatan proliferasi sel kanker usus besar manusia (Nurani, 2021)

e. Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

tanaman hias, tanaman penutup tanah, pewarna makanan dan minuman, serta sebagai obat tradisional. Obat tradisional dari bunga telang dapat memanfaatkan bagian bunga dan daunnya. Menurut Abdilah *et al.*, (2022), kandungan senyawa kimia pada bunga telang diantaranya adalah fenol, tanin, saponin, flavonoid, antosianin, triterpenoid dan alkaloid. Sedangkan bagian daun tanaman bunga telang mengandung flavonoid, polifenol, terpenoid dan saponin (Azizah, 2021).

Senyawa golongan flavonoid berupa antosianin berfungsi sebagai antioksidan dan zat warna alami yang memberikan warna biru dan ungu pada bunga telang (Jamil *et al.*, 2018). Senyawa fenol berupa flavonoid, tanin dan saponin dapat mengobati radang pada mata, insomnia, disentri, demam, asma, maag, mencegah kerusakan hati, mengurangi kolesterol, meningkatkan imunitas tubuh dan menurunkan kadar diabetes (Utami *et al.*, 2013). Kandungan kaempferol pada bunga telang dalam bentuk flavonoid sangat berpotensi sebagai antikanker (Makasana *et al.*, 2017). Bunga telang dalam bentuk ekstrak dapat berfungsi sebagai antikatarak dan antimikroba (Izza dan Tristantini, 2021).

2. Apotik Hidup sesuai Prinsip Permakultur

Masalah kesehatan merupakan masalah yang harus ditangani secara bersama melalui inisiatif masyarakat dalam mengembangkan tanaman obat secara mandiri. Pengembangan secara mandiri pada tanaman obat dapat dimulai dengan mengoptimalkan pemanfaatan lahan pekarangan rumah sebagai apotik hidup. Menurut Utami (2022), lahan pekarangan yang ditanami berbagai aneka tanaman obat sebagai pemenuhan kebutuhan sehari-hari dalam pencegahan dan penyembuhan penyakit disebut apotik hidup. Pembudidayaan apotik hidup dengan berbagai jenis tanaman obat berpotensi besar digunakan sebagai bahan dasar pembuatan obat tradisional dan modern. Menurut Mildaerizanti *et al.*, (2021), apotik hidup juga dapat difungsikan sebagai sumber stok bibit dan pelestarian tanaman obat, karena banyak masyarakat lebih

mementingkan aspek pemanfaatannya tetapi tidak menghiraukan aspek kelestariannya.

Apotik hidup dapat dikonsep sesuai prinsip permakultur yaitu secara organik untuk menjaga keberlangsungan hidup yang berkelanjutan. Pengelolaan budidaya organik pada tanaman obat tidak meninggalkan residu bahan kimia yang membahayakan kesehatan, sehingga peran tanaman sebagai obat dapat terpenuhi (Kardinan, 2003). Teknologi apotik hidup secara organik dapat memanfaatkan pengendalian hama terpadu untuk mengendalikan serangan OPT atau organisme pengganggu tanaman seperti melakukan sanitasi lahan, menggunakan perangkap hama, serta pestisida nabati dari tumbuhan (Tabel 1). Menurut Wiratno (2018), mencegah timbulnya penyakit pada tanaman obat dapat dilakukan dengan mengatur jarak tanam untuk menjaga kondisi kebun agar tidak lembab.

Budidaya secara organik pada tanaman obat juga dapat menggunakan pupuk organik dari kotoran hewan ternak, sampah atau limbah sayuran, serta biochar untuk mendukung peningkatan kualitas dan kuantitas tanaman obat (Tabel 2). Menurut Saha dan Basak (2020), pupuk kandang atau pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah, serta daya tahan terhadap air. Penggunaan pupuk kandang secara rutin pada lahan budidaya dapat memudahkan tanaman untuk menyerap air dalam tanah. Pemberian pupuk organik juga dapat meningkatkan metabolit sekunder tanaman obat (Listyana dan Ludihargi, 2018). Manipulasi kondisi lingkungan seperti salinitas dan cekaman kekeringan juga dapat meningkatkan kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman obat (Nihayati, 2016).

Pemanfaatan lahan pekarangan melalui apotik hidup juga dapat dikonsep dalam bentuk taman, sehingga dapat menambah estetika lahan pekarangan. Cara budidaya tanaman obat pada lahan pekarangan dapat dilakukan secara konvensional dan hidroponik. Budidaya tanaman obat secara konvensional dapat ditanam pada bedengan, polybag, pot atau barang bekas seperti karung goni, kaleng, timba dan ban bekas. Budidaya secara hidroponik dilakukan dengan cara penanaman tanaman obat pada pipa paralon yang terhubung ke nutrisi yang dialirkan dengan bantuan tenaga listrik. Selain itu, budidaya secara hidroponik juga dapat menggunakan barang bekas dari botol mineral, toples, jerigen dan styrofoam bekas wadah buah.

Penataan area apotik hidup dapat disesuaikan dengan sifat, jenis dan bagian tanaman yang akan digunakan sebagai obat. Tanaman obat berbentuk perdu seperti bunga kerucut ungu dapat ditanam sebagai pagar hidup. Tanaman yang merambat seperti bunga telang dapat ditanam pada rambatan yang terbuat dari besi dan diletakkan sebagai hiasan gapura atau jalan masuk. Tanaman rimpang seperti kunyit, jahe dan temulawak dapat ditanam pada pot dan diletakkan berdekatan, serta diberikan label berisikan nama dan manfaatnya.

Tabel 1. Beberapa Contoh Pestisida Nabati untuk Pengendalian OPT Tanaman Obat

Jenis Tanaman	Bagian yang Berkhasiat	Kandungan Bahan Aktif	Sifat Racun
Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	Daun dan biji	Azadirachtin	Insektisida, bakterisida, fungisida, nematisida
Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	Daun dan bunga	Eugenol	Insektisida, bakterisida, fungisida, nematisida
Serai wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>)	Daun dan akar	Sitronela	Insektisida, bakterisida, fungisida, nematisida
Pepaya (<i>Carica papaya</i>)	Daun	Papain dan kimopapain	Insektisida
Tembakau (<i>Nicotiana tabacum</i>)	Daun dan batang	Nikotin	Insektisida
Selasih (<i>Ocimum spp.</i>)	Daun	Metil eugenol	Atraktan lalat buah

Sumber: Kardinan dan Karmawati (2017)

Tabel 2. Kajian Rekomendasi Perlakuan dalam Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Pada Tanaman Obat

Penulis	Jenis Tanaman	Rekomendasi Perlakuan	Hasil Penelitian
Yuliana <i>et al.</i> , (2015)	Jahe	Pupuk kandang ayam dengan dosis 5 ton/ha	Meningkatkan 28.18% berat basah rimpang.
Devy dan Nawfetrias (2013)	Jahe	Cekaman kekeringan umur 6 minggu sebelum panen	Menurunkan 17% bobot rimpang jahe, namun meningkatkan 57% kadar gingerol rimpang jahe.
Haryanda (2020)	Kunyit	Kompos serasah jagung 720 g/tanaman dan konsentrasi POC sabut kelapa 10%	Menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (70.91 cm), jumlah anakan per rumpun tertinggi (8.66) dan berat rimpang basah per rumpun tertinggi (724.33 g).
Suciastuti dan Sudjino (2019)	Kunyit	Penyiraman dihentikan 5 hari sebelum panen	Menurunkan berat kering rimpang sebesar 11.21 g, namun meningkatkan kadar kurkumin 12.31 mg/kg dibandingkan perlakuan penyiraman setiap hari.
Sarira <i>et al.</i> , (2020)	Temulawak	Media tanam: tanah, arang sekam padi, serbuk sabut kelapa, dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha	Menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (146.82 cm), jumlah tunas tertinggi (4.22) dan bobot basah rimpang tertinggi (139.69 g).
Choirunnisa <i>et al.</i> , (2021)	Ekinase	Konsentrasi CaCl ₂ 1000 ppm	Meningkatkan 37.62% kandungan flavonoid.
Soltanian <i>et al.</i> , (2021)	Ekinase	Pupuk kascing 3000 kg/ha dan asam humat 20 L/ha	Menghasilkan jumlah bunga, jumlah senyawa fenol dan berat segar tanaman tertinggi.
Irawati dan Rahmawati (2022)	Bunga Telang	Pupuk kandang ayam dengan dosis 15 ton/ha Pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha	Menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta jumlah bunga tertinggi. Menghasilkan berat bunga segar tertinggi.

Nasim dan A'in (2021)	Bunga Telang	Konsentrasi NaCl 200 mM	Menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman, jumlah fenolik dan flavonoid tertinggi.
-----------------------	--------------	-------------------------	--

SIMPULAN

Timbulnya berbagai penyakit akibat perubahan iklim mendorong masyarakat untuk mengkonsumsi obat atau vitamin dalam peningkatan imun tubuh. Tanaman yang memiliki aktivitas imunomodulator sebagai peningkat imun tubuh yaitu jahe, kunyit, temulawak, bunga kerucut ungu dan bunga telang. Kebutuhan tanaman sebagai obat atau vitamin peningkat imun dapat diperoleh dari kebun sendiri melalui apotik hidup. Konsep apotik hidup dapat diterapkan sesuai prinsip permakultur melalui lahan pekarangan yang dimanfaatkan dengan cara ditanami berbagai tanaman obat secara organik, sehingga dapat menjaga hidup berkelanjutan dan menciptakan kemandirian obat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah memberikan masukan dan saran pada penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., dan Fadillah, M. F. (2022). Fitokimia dan Skrining Awal Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai Bahan Aktif Sabun Cuci Tangan Probiotik. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), 44-61. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v1i1.72>.
- Alamgir, A. N. M. (2018). Biotechnology, In Vitro Production of Natural Bioactive Compounds, Herbal Preparation, and Disease Management (Treatment and Prevention). In: *Therapeutic Use of Medicinal Plants and their Extracts: Volume 2*. Springer, 2(1). 585-664. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92387-1_7.

- Amelia, R. (2010). Penanganan Gastritis dengan Pengobatan Akupuntur Menggunakan Titik Zhongwan (CV 12) dan Ekstrak Temulawak Kunyit. Laporan Tugas Akhir. Fakultas Kedokteran. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Azizah, S. N. (2021). Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Fenol Total serta Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Bhakti Kencana. Bandung.
- Bahun, M., Jukić, M., Oblak, D., Kranjc, L., Bajc, G., Butala, M., Bozović, K., Bratkovič, T., Podlipnik, C. and Ulrih, N. P. (2022). Inhibition of The SARS-CoV-2 3CLpro Main Protease by Plant Polyphenols. *Food chemistry*, 373(1), 131594. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131594>.
- Choirunnisa, J. P., Widiyastuti, Y., Pujiasmanto, B., Sakya, A. T. and Yunus, A. (2021). Growth Variation and Proline Accumulation of *Echinacea purpurea* Cultivated to CaCl₂ Salinity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 905(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/905/1/012017>.
- Choirunnisa, J. P., Widiyastuti, Y., Sakya, A. T., and Yunus, A. (2021). Karakter Morfologi Akar dan Fisiologi *Echinacea purpurea* pada Berbagai Cekaman Salinitas. *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture*, 5, 65–74. <https://doi.org/10.25047/agropross.2021.207>.
- Choirunnisa, J. P., Widiyastuti, Y., Sakya, A. T. and Yunus, A (2021). Morphological Characteristics and Flavonoid Accumulation of *Echinacea purpurea* Cultivated at Various Salinity. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(9), 3716-3721. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220915>.
- Devy, L. Dan Nawfetrias, W. (2013). Pertumbuhan, Kuantitas dan Kualitas Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) pada Cekaman Kekeringan di Bawah Naungan. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 14(3), 216-220. <https://doi.org/10.29122/jsti.v14i3.929>.

- Dewi, D. I. (2019). Kemampuan Ekstrak n-heksan Jahe Merah (*Zingiber officinale rosc var rubrum*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Dillasamola, D., Aldi, Y., Wahyuni, F. S., Rita, R. S., Umar, S. And Rivai, H. (2021). Study of Sungkai (*Peronema canescens*, Jack) Leaf Extract Activity as an Immunostimulators with In Vivo and In Vitro Methods. *Pharmacognosy Journal*, 13(6), 1397-1407. <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.177>.
- Dwisatyadini, M. (2017). Pemanfaatan Tanaman Obat untuk Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Degeneratif. In: Pangaribuan, N., Winarni, I., Toha, M., & Utami, S (Eds.), *Optimalisasi Peran Sains dan Teknologi untuk Mewujudkan Smart City*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Erniati, E. and Ezraneti, R. (2020). Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Rumput Laut. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 7(2), 79-86. <https://doi.org/10.29103/aa.v7i2.2463>.
- Feni, R., Marwan, E. dan Kusumawati, N. (2022). Tanaman Apotik Hidup untuk Pemanfaatan Lahan Pekarangan di Kecamatan Kepahiang Kabupaten Kepahiang. *SINAR SANG SURYA: Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 168-175. <http://dx.doi.org/10.24127/sss.v6i1.1887>.
- Fuadati, C. (2015). Identifikasi Senyawa Aktif Metabolit Sekunder Jamur Endofit dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang Berpotensi sebagai Senyawa Antibakteri. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Fussy, A. and Papenbrock, J. (2022). An Overview of Soil and Soilless Cultivation Techniques—Chances, Challenges and The Neglected Question of Sustainability. *Plants*, 11(9), 1153. <https://doi.org/10.3390/plants11091153>.

- Haluza-DeLay, R. and Berezan, R. (2013). Permaculture in The City: Ecological Habitus and The Distributed Ecovillage. In Lockyer, J. and Veteto, J. (Eds.), *Environmental, Anthropology Engaging Ecotopia: Bioregionalism, Permaculture and Ecovillages*. New York and Oxford: Berghahn Books.
- Hanifah, L. dan Kiptiyah, K. (2020). Potensi Kesambi (*Scheichera oleosa*) sebagai Kandidat Imunomodulator. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 6(1), 119-126. <https://doi.org/10.24252/psb.v6i1.15659>.
- Haryanda, D. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Serasah Jagung dan Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kunyit Putih (*Curcuma alba* L). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Huda, M., Sulistiyowati, T. I., Primandiri, P. R. dan Santoso, A. M. (2022). Kajian Etnobotani Tanaman Obat di Desa Jugo Kecamatan Mojo Kabupaten Kediri. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran*, 2(1), 493-502. <https://doi.org/10.29407/seinkesjar.v2i1.3065>.
- Irawati, T. I. T. dan Rahmawati, R. P. (2022). Peningkatan Produksi Tanaman Bunga (*Clitoria ternatea* L) Pada Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Kandang di Masa Pandemi. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1539-1545. <http://dx.doi.org/10.37159/j.%20p%20agros.v24i3.2262>.
- Izza, N. And Tristantini, D. (2021). The Optimization of Ultrasonic Assisted Extraction of Antioxidant Compounds from Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* L.) by Using Response Surface Methodology. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 743(1), 012046. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/743/1/012046>.

- Jamil, N., Zairi, M. N. M., Nasim, N. A. I. M. and Pa'ee, F. (2018). Influences of Environmental Conditions to Phytoconstituents in *Clitoria ternatea* (Butterfly Pea Flower) – A Review. *Journal of Science and Technology*, 10(2), 208-228. <https://penerbit.uthm.edu.my/ojs/index.php/JST/article/view/3031>.
- Kardinan, I. A. dan Ruhnayat, A. (2003). *Budidaya Tanaman Obat Secara Organik*. Depok: Agro Media.
- Kardinan, A. dan Karmawati, E. (2017). *Pestisida Nabati*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Kusbiantoro, D. (2018). Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder Pada Tanaman Kunyit dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat. *Kultivasi*, 17(1), 544-549. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i1.15669>.
- Kusuma, W. D., Ekasari, W., Witono, J. R. dan Purnobasuki, H. (2016). *Toga Indonesia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Li, X., Wu, L., Wu, R., Sun, M., Fu, K., Kuang, T. and Wang, Z. (2022). Comparison of Medicinal Preparations of Ayurveda in India and Five Traditional Medicines in China. *Journal of Ethnopharmacology*, 284, 114775. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114775>.
- Listyana, N. H. dan Ludihargi, R. J. (2018). Perbandingan Pemberian Pupuk Kompos dan Pupuk Kandang terhadap Kualitas Simplisia Purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk.). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 2(1), 182-188. <https://core.ac.uk/download/pdf/230909868.pdf>.
- Makasana, J., Dholakiya, B. Z., Gajbhiye, N. A. and Raju, S. (2017). Extractive Determination of Bioactive Flavonoids from Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* Linn.). *Research on Chemical Intermediates*, 43, 783-799. <https://doi.org/10.1007/s11164-016-2664-y>.

- Meisyayati, S., Apriyanto, W., dan Rikmasari, Y. (2016). Efek Imunomodulator Jus Herbal Kombinasi Bwang Putih, Jahe Merah, Jeruk Nipis, Cuka Apel dan Madu Terhadap Mencit Putih Jantan. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 1(2), 59-66. <https://ejournal.stifibp.ac.id/index.php/jibf/article/view/8/10>.
- Mildaerizanti, M., Yanti, L., dan Edi, S. (2021). Taman Agro Inovasi sebagai Model Diseminasi Pengembangan Tanaman Obat Peningkat Imun di Masa Pandemi. *Logista-Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(2), 355-365. <https://doi.org/10.25077/logista.5.2.355-365.2021>.
- Mulyani, H., Widyastuti, S. H., dan Ekowati, V. I. (2016). Tumbuhan Herbal sebagai Jamu Pengobatan Tradisional Terhadap Penyakit dalam Serat Primbon Jampi Jawi Jilid I. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 21(2), 73-91. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.13109>.
- Nasim, M. and A'in, N. (2021). Effect of Salt Stress on The Physiological Responses, Phytochemicals and Antioxidant Activities of *Clitoria ternatea* Var. *Pleniflora*. Thesis. Faculty of Applied Sciences and Technology University Tun Hussein Onn Malaysia. Malaysia.
- Nihayati, E. (2016). Peningkatan Produksi dan Kadar Kurkumin Temulawak. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Nurani, T. S. (2021). Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan dan Waktu Penyeduhan Terhadap Sifat Fisikokimia (Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan Warna) dan Energi Aktivasi pada Minuman Herbal Bunga Ekinase (*Echinacea purpurea*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katholik Soegijapranata. Semarang.
- Puspitasari, I., Sari, G. N. F., dan Indrayati, A. (2021). Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) sebagai Alternatif Pengobatan Mandiri. *Warta LPM*, 24(3), 456-465. <https://doi.org/10.23917/warta.v24i3.11111>.

- Rahardjo, M. (2015). Peluang Pembudiyaaan Tanaman Echinacea (*Echinacea purpurea*) di Indonesia. *Perspektif*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.21082/p.v4n1.2005.%p>.
- Rahmadansah, R., Rahayu, D. S., Raisyadikara, F., Priosoeryanto, B. P., and Nurcholis, W. (2023). Meta-analysis on Extraction Methods, Pharmacological Activities, and Cultivation Techniques of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. *Indonesian Journal of Agronomy*, 51(2), 163-172. <https://doi.org/10.24831/ija.v51i2.44657>.
- Reza, J. S. dan Bakri, M. B. (2022). Upaya Pemberdayaan Apotek Hidup dan Pentingnya Tanaman Obat dalam Menjaga Imunitas Tubuh Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Riset dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 57-66. <https://doi.org/10.22373/jrpm.v2i1.1157>.
- Saha, A. and Basak, B. B. (2020). Scope of Value Addition and Utilization of Residual Biomass From Medicinal and Aromatic Plants. *Industrial Crops and Products*, 145, 111979. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111979>.
- Sari, A. N. (2016). Berbagai Tanaman Rempah sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 2(2), 203-212. <http://dx.doi.org/10.22373/ekw.v2i2.2695>.
- Sarira, A., Tambing, Y. dan Lasmini, S. A. (2020). Aplikasi Komposisi Media Tanam dan Pupuk Kandang Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(3), 658-667. <http://103.245.72.23/index.php/agrotekbis/article/view/697>.
- Shrestha, J., Subedi, S., Timsina, K. P., Subedi, S., Pandey, M., Shrestha, A., Shrestha, S. and Hossain, M. A. (2021). Sustainable Intensification in Agriculture: an Approach for Making Agriculture Greener and Productive. *Journal of Nepal Agricultural Research Council*, 7, 133-150. <https://doi.org/10.3126/jnarc.v7i1.36937>.

- Shaleha, R. R. (2022). Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Penggunaan Tanaman Herbal sebagai Salah Satu Pencegah Covid-19. *Journal of Pharmacopolium*, 5(1), 81-89. <http://dx.doi.org/10.36465/jop.v5i1.877>.
- Sharifi-Rad, M., Mnayer, D., Morais-Braga, M. F. B., Carneiro, J. N. P., Bezerra, C. F., Coutinho, H. D. M., Salehi, B., Martorell, M., Contreras, M. D. M., Soltani-Nejad, A., Uribe, Y. A. H., Yousaf, Z. Iriti, M. And Sharifi-Rad, J. (2018). Echinacea Plants as Antioxidant and Antibacterial Agents: from Traditional Medicine to Biotechnological Applications. *Phytotherapy Research*, 32(9), 1653-1663. <https://doi.org/10.1002/ptr.6101>.
- Signer, J., Jonsdottir, H. R., Albrich, W. C., Strasser, M., Züst, R., Ryter, S., Ackermann-Gäumann, R., Lenz, N., Siegrist, D., Suter, A., Schoop, R. and Engler, O. B. (2020). In Vitro Virucidal Activity of Echinaforce®, an Echinacea purpurea Preparation, Against Coronaviruses, Including Common Cold Coronavirus 229E and SARS-CoV-2. *Virology Journal*, 17(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12985-020-01401-2>.
- Siregar, I. P., Qurrota'Ayun, B., Maylitasari, R. R. dan Permatasari, O. D. (2022). Pembuatan Kosmetik Herbal Ekstrak Daun Meniran Pada Ibu-Ibu PKK sebagai Wujud Kreatif Ekonomi Desa. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 17(1), 1-7. <https://journal.uny.ac.id/index.php/ptbb/article/view/58779/18913>.
- Soltanian, B., Rezvani M. P. dan Asili, J. (2021). Effect of Water Stress, Chemical and Organic Fertilizers on Biomass, Seed Yield and Root Phenolic Compounds of Purple Coneflower (*Echinacea purpurea* L.). *Journal of Horticultural Science*, 34(4), 593-603. <https://doi.org/10.22067/JHORTS4.V34I4.82030>.

- Suciastuti, C. dan Sudjino (2019). Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Hasil dan Kandungan Kurkumin Kunyit (*Curcuma domestica* Valetton). *Bioma*, 15(2), 27-40. [https://doi.org/10.21009/Bioma15\(2\).4](https://doi.org/10.21009/Bioma15(2).4).
- Sudewo, B. (2012). *Basmi Kanker dengan Herbal*. Jakarta Selatan: VisiMedia.
- Sugianti, T., Hadiawati, L., Suriadi, A. dan Sulistyawati, Y. (2020). Pemanfaatan POC Biourine Plus Pestisida Nabati untuk Meningkatkan Hasil Bawang Merah dalam Sistem Pengairan Leb dan Sprinkler di Lahan Kering Kabupaten Lombok Timur, NTB. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 1, 1043-1055. <https://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/viewFile/1899/1189>.
- Suliani, S. (2023). Analisis Potensi Ekonomi Pertanian Permakultur dan Pengembangannya di Desa Hutabaru Sil, Kec. Dolok, Kabupaten Padang Lawas Utara Perspektif Ekonomi Islam. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 9(2), 2036-2046. <http://dx.doi.org/10.29040/jiei.v9i2.9472>.
- Syamsudin, R. A. M. R., Perdana, F. dan Mutiaz, F. S. (2019). Tanaman Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb) sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(1), 51-65. <http://dx.doi.org/10.52434/jfb.v10i1.648>.
- Syaputri, E. R., Selaras, G. H. dan Farma, S. A. (2021). Manfaat Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai Obat-Obatan Tradisional (Traditional Medicine). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(1), 579-586.
- Utami, C. S. (2022). Pembudidayaan Tanaman Apotek Hidup dengan Memanfaatkan Lahan Kosong di Kantor Desa Blang Krueng, Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Riset dan Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 170-176. <https://doi.org/10.22373/jrpm.v2i2.952>.
- Utami, P., Puspaningtyas, D. E. dan Gz, S. (2013). *The Miracle of Herbs*. Depok: AgroMedia.

- Widowati, R., Kundaryanti, R., dan Ernawati, N. (2020). Pengaruh Pemberian Minuman Madu Kunyit Terhadap Tingkat Nyeri Menstruasi. *Jurnal Ilmu dan Budaya*, 41(66), 7809–7824. <http://dx.doi.org/10.47313/jib.v41i66.798>.
- Wiratno, W. (2018). Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Obat Berkelanjutan. Prosiding SEMNASTAN Fakultas Pertanian UMJ "Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia", 1-16. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastan/article/view/2246/1866>.
- Yuliana, Y., Rahmadani, E., dan Permanasari, I. (2015). Aplikasi Pupuk Kandang Sapi dan Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di Media Gambut. *Jurnal Agroteknologi*, 5(2), 37-42. <http://dx.doi.org/10.24014/ja.v5i2.1353>.
- Yunita, F. (2021). Peranan Bahan Alam dalam Pandemi Covid-19. *Ebers papyrus*, 27(1), 4-15. https://journal.untar.ac.id/index.php/ebers_papyrus/article/view/12162.
- Zen, Y., Soulisa, A. G., Iskandar, B., dan Widyastuti, W. (2022). Pelatihan Pembuatan Minumal Herbal Imunomodulator untuk Pencegahan COVID-19 pada Forum SA3 Bidakara, Jakarta Selatan. *Jurnal Abdimas Kesehatan Terpadu*, 1(1). <https://doi.org/10.25105/jakt.v1i1.13809>.
- Afriani H., Idris N. dan Fatati. 2014. Minat dan otivasi peternak untuk mengembangkan usaha sapi potong pada kawasan perkebunan kelapa sawit di Propiins Jambi. *Jurnal Ilmiah IlmuIlmu Peternakan* 17(2):77-82
- Afrizon dan Andi Ishak. (2019). Strategi pengembangan bioindustri kopi sapi berbasis korporasi petani di Kabupaten Rejang Lebong, Bengkulu, *Jurnal Tanaman Indutrsi dan Penyegar* 6(1):1-12. <http://Doi.org/10.21082./jtiddp.v6n1.2009.p1-12>

- Aiba Aksen, KC. Loing, Rorimpandey dan L.S. Kalang. (2018). Analisis pendapatan usaha peternakan sapi potong di Kecamatan Weda Selatan Kabupaten Halmahera Tengah, *Jurnal Zootek*, 38(1):149-159.
- Amirullah. (2014). Silase kulit buah kakao untuk pakan ternak Media Penyuluh pertanian. [Internet] [diakses tgl, 21 Januari 2018]. Tersedia dari <http://media-penyuluhan.blogspot.co.id/jurnal/html>, diposkan oleh media penyuluhan pertanian 6 Juli 2015
- Antony. (2016). Business plan persediaan pakan ternak sapi dengan ampas kopi dan limbah pertanian [Internet] [diakses tgl, 24 Januari 2020]. Tersedia dari <http://anthonyueu.blogspot.co.id/2016/artikel/archive/.html..>
- Aregheore. EM. (2002). Chemical evaluation and digestibility of cacao (*Theobroma cacao*) byproduct fed to goats. *Tropical Animal Health and Production*, 34(2):339-348.
- Bamualim. A. (2010). Pengembangan teknologi pakan sapi potong di daerah semi arid Nusa Tenggara. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Pemuliaan Ruminansia-Pakan dan Nutrisi Ternak. Kementerian Pertanian, 29 Nopember hal. 1-59.
- Budiari Ni Luh Gede dan IAP Parwati. (2012). Kajian pengaruh pemberian pakan dadem terhadap produktivitas sapi penggemukan pada musim kemarau di kecamatan kintamani bangli, *Buletin Teknologi Dan Informasi Pertanian*, 10 (2):1-5
- Bulkaini, Tarmizi dan Mastur. (2019). Diseminasi pembedaan pakan berbasis kulit buah kakao fermentasi untuk meningkatkan kualitas karkas dan daging sapi Bali jantan. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat* 1(2):238-244

- [BPTP] Balai Penelitian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat. Litbang, Kementerian Pertanian. (2018). Pemanfaatan kulit buah kakao menjadi pakan ternak kambing, [Internet] [Diakses tgl, 6 Mei 2020]. Tersedia dari <http://sulbar.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/artikel/27-pemanfaatan-limbah-kulit-kakao-menjadi-pakan-ternak>
- Ditjenbun. (2017). Statistik Perkebunan di Indonesia, Kakao, Kementerian Pertanian, Kakao tahun 2015-2017. Hendaryati Demitria Dewi, Arianto Yanuar, penyunting. Jakarta [Indonesia] Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. Hal: 1-58
- Ditjenbun. (2017). Statistik Perkebunan di Indonesia, Kopi, Kementerian Pertanian, Kopi tahun 2015-2017. Hendaryati Demitria Dewi, Arianto Yanuar, penyunting. Jakarta [Indonesia] Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, Hal. 1-87
- Diwyanto K., S. Rusdiana dan B.Wibowo. (2010). Pengembangan agribisnis sapi potong dalam suatu sistem usahatani kelapa terpadu. *Wartazoa*, 20(1):21-42.
- Diwyanto, K. 2008. Pemanfaatan sumber daya lokal dan inovasi teknologi dalam mendukung pengembangan sapi potong di Indonesia, *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, I (3): 173-188.
- Gunawan dan Azmi. (2005). Teknologi sistem integrasi tanaman dengan temak dalam mendukung pembangunan pertanian. Pros. Seminar Nasional. Tim. Suwastika, Nizwar Safa'at P.U. Hadi., B. Hutabarat dan Sumaryanto dan Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor, 16 Oktober, hal:121-126.

- Guntoro S., MR. Yasa dan IMD. Londra. (2002). Hasil pengkajian pemanfaatan limbah perkebunan (kakao dan kopi) Untuk Pakan Ternak. Laporan Penelitian Kerjasama BPTP Bali dengan Bappeda Prop. Bali, Denpasar, hal.1-87.
- Guntoro S., Sriyanto, Nyoman Suyasa dan Made Rai Yasa. (2006). Pengaruh pemberian limbah kakao olahan terhadap pertumbuhan sapi bali, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Rekayasa teknologi pertanian mendukung kecukupan pakan dan nilai ekonomi masyarakat. Yursil, Imanuel, saymusl Bahri, Januar Siregar dan Anto, Bali 23-24 Oktober 2006, hal. 116.120
- Handayanta E., ET. Rahayu dan M. Sumiyati. (2016). Analisis finansial usaha peternakan pembibitan sapi potong rakyat di daerah pertanian di lahan kering. Jurnal sains Peternakan,14(1):13-20.
- Hasnah, Villano R. Fleming dan Patrick.I. 2013. Production constraints and their causes in the cacao industry in West Sumatra: From the farmers' perspective International Journal of Agricultural Management 3(1):30-42
- Hastuti. D. dan Awami SN. (2017). Analisis ekonomi usaha ternak sapi potong di Kelurahan Plalangan Gunungpati Kota Semarang Jurnal ilmiah Cendekia eksakta. 2(2):24-34

- Hidayanto M., Supriadi S. dan S.Yahya LI. Amien. (2009). Analisis keberlanjutan perkebunan kakao rakyat di kawasan perbatasan Pulau Sebatik, Kabupaten Nunukan, Propinsi Kalimantan Timur. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Jurnal Agro Ekonomi, Akreditasi Kep.Lipi.No.198.AU1/P2MB/08/2009, 27(2):213-229
- Hidayat.N., Soeharsono dan Widodo.S. (2009). Keberlanjutan sistem usaha tani integrasi tanaman ternak pasca bencana alam gempa bumi di daerah Yogyakarta, Sains Peternakan 7(1):30-35
- Hoddi. AH., MB. Rombe dan Fahrul. (2011). Analisis pendapatan peternakan sapi potong di Kecamatan Tanete, Kabupaten Barru, Jurnal Agribisnis, 10(3):98-109.
- Irianto HG., Kartono, Harwanto dan Rosmahani. (2005). Kajian usahatani komoditas perkebunan berbasis kakao di Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 8(3):445-459.
- Isyanto Agus Yuniawan dan Sudrajat. (2019). Keragaan usaha penggemukan sapi potong di Kabupaten Ciamis. Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis-Mimbar Agribisnis, 5(1):33-45
- Isyanto AY., Semaoen MI., Hanani N., dan Syafrial. (2013). Measurement of Farm Level Efficiency of Beef cattle Fattening in West Java Province Indonesia, Journal of Economics and Sustainable Development 4(10):100-104
- Jan Rahma., Sudrana IP. dan Kasip LM. (2015) Pengamatan yang mempunyai sifat-sifat ekonomi tinggi pada sapi Bali di Kota Mataram, Jurnal dan Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI), 1(1):53-59 DOI: <https://doi.org/10.29303/jitpi.v1i1.11>
- Kuswandi. (2007). Teknologi pakan untuk limbah tebu (fraksi serat) sebagai pakan ternak ruminansia. Wartozoa Buletin Ilmu peternakan Indonesia, 17(2):56-72

- Londra. M. (2007). Potensi Pemanfaatan Limbah Kopi untuk Pakan Penggemukan Kambing Peranakan Etawah. *Jurnal Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*, 28 (5):536-542.
- Mariyam, Muh Basir Parly dan Astaty. (2016). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi penentu pendapatan usaha peternakan sapi potong(studi kasus di Desa Oting Kabupaten Bone). *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan JIIP* 3(1):79-101
- Marseva Amelia Dewi, Eka Intan Kumala Putri dan ahyar Ismail. (2016). Analisis faktor resiliensi rumah tangga petani dalam menghadapi variabilitas iklim. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia* 17(1):15-27. Doi://http://dx.doi.org.10.201002./jepi.v1711-632.
- Mathius. IW. (2009). Produk samping industri kelapa sawit dan teknologi pengayaan sebagai bahan pakan sapi yang terintegrasi, Penyunting A.M.Fagi, Subandriyo dan I.Wayan Mathius, diterbitkan LIPI Press Anggota Ikapi Jl. Gondangdia Lama 39 Menteng Jakarta 10350. ISBN 978-979-799-449-5, Nopember 2009. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 65-139.
- Matondang Rasali H. Dan S. Rusdiana. (2013). Langkah-langkah strategis dalam mencapai swasembada daging sapi/kerbau, *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 32(3): 132-138.
- Mursalat Aksal dan Fitriani.R. (2019). Respon petani kakao terhadap pendayagunaan limbah kulit kakao sebagai bahan baku kompos. *Jurnal Pembangunan Agribisnis.*, 2(1):1-11
- Nappu. M. Basir dan Muh. Taufik. (2016). Sistem usaha tani kakao berbasis bioindustri pada sentrapengembangan di kabupaten luwu Sulawesi Selatan, *Jurnal Litbang Pertanian*, 35 (4):187-196, DOI:10.21082/jp3.v35n4.2016.p187-196

- Nasrul Desvionita. (2011). Tingkat adopsi inovasi pengolahan limbah kakao dalam pakan ternak sapi potong (studi kasus pada kelompok tani karya abadi sungai buluh, Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang 2011, [Internet] [Diunduh tgl, 231 Pebruari 2017]. [http://repository.unand.ac.id/17244/1/Skripsi/Desvionita Nasrul](http://repository.unand.ac.id/17244/1/Skripsi/Desvionita%20Nasrul) Hal. 1-10.
- Otampi RS., FH. Elly, MAV.Manese, dan GD. Lenzun. (2017). Pengaruh harga pakan dan tenaga kerja terhadap usaha ternak sapi potong petani ternak di Desa Wineruh Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara Jurnal Zootek, 37(2):483-485
- Parwati IAP., IM Rai Yasa dan S. Guntoro. (2008). Tingkat pendapatan petani ternak dengan pemberian limbah kulit kopi pada ternak. Lokakarya Nasional Pengembangan Jaringan Litkaji Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, hal. 242-247.
- Prawirodigdo, S. dan S. Utomo. (2011) Inovasi teknologi dekomposisilimbah organik dalam penyediaan pakan, Wartazoa, 21(2):60-71.
- Rathinavelu. R. dan G. Graziosi. (2005). Potential alternative uses of coffee Wastes and by-Products. ICS-UNIDO, Science Park, Department of Biology, J. University of Trieste, Italy, 21 (4) :119-123.
- Rauf A.A.dan Munawarh. (2016). Analisis efisiensi teknis dan faktor penentu enefisiensi usaha penggemukan sapi potong di Kabupaten Gorontalo. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 19(2):103-118
- Rauf AA., Priyanto R. dan Dewi.P. (2015). Produktivitas pada sistem Pengembalaan di Kabupaten Bombana Jurnal Ilmiah Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan 3(2):100-105.

- Riszqina L. Jannah, Isbandi, E. Rianto dan SI. Santoso. 2011. Analisis pendapatan peternak sapi potong dan sapi bakalan karapan di Pulau Sapudi Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. *JITP*, 1(3):188-192.
- Rusdiana S. dan Adawiyah CR. (2013a). Analisis ekonomi dan prospek usaha tanaman dan ternak dilahan perkebunan kelapa. *Sepa. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis* 10(1): 118-131.
- Rusdiana S. dan Adawiyah CR. 2013b. Permasalahan ekonomi dan sistem prekonomian hasil produksi pertanian di Indonesia. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS). *Activita. Jurnal Pemberdayaan Mahasiswa dan Masyarakat* 6(2):263-280.
- Rusdiana S. Dan B. Martono. (2014). Aanalisis finansial diversifikasi usaha perkebunan kakao rakyat dan ternak di tingkat petani. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. *Jurnal Sirkuler Inovasi Tanaman Industri dan Penyegar*,2(3):167-169.
- Rusdiana S., B. Wibowo dan L. Praharani. (2010). Penyerapan sumberdaya manusia dalam analisis fungsi usaha penggemukan sapi potong rakyat di pedesaan Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner Puslitbangnak Bogor, Meningkatkan peran serta masyarakat dalam upaya mendukung perekonomian melalui peternakan, April Wradana, Eni Martidah, Budi Haryanto, Hardi Prasetyo dan Sopjan Iskandar, Oktober 2010. hal. 453-460.
- Rusdiana. S, dan L. Praharani. (2018). Pengembangan Peternakan rakyat sapi potong: kebijakan swasembada daging sapi dan kelayakan usaha ternak, *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2):97-116/DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v36n2.2018.97-116>

- Rusdiana.S. dan L. Praharani. (2020). Analiis usaha sapi perah kembar di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Jawa Barat. *Jurnal Veteriner*, 21(2):319-332 DOI: 10.19087/jveteriner.2020.21.2.319.online pada <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet>.
- Sahara. D., Z. Abidin dan Amiruddin Syam. (2006). Profil usahatani dan analisis produksi kakao di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajiana dan Pengembangan Teknologi Pertanian Bogor, Departemen Pertanian*, 9(2):152-159.
- Saputro Thomas. (2015). Penggunaan kulit kopi sebagai pakan ternak, ilmu ternak [Internet] [Diunduh tgl, 21 Januari 2017] <http://www.ilmuternak.com/2016/03/artikel/penggunaan-kulit-kopi-sebagai-pakan/ternak.html>
- Simanihuruk K.dan Juniar Sirait. (2010). Silase kulit buah kopi sebagai pakan dasar pada kambing boerka sedang tumbuh, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Puslitbang Peternakan Bogor, Oktober 2010, hal. 557-566
- Sodiq Akhmad, Pambudi Yuwono, Yusmi. N. Wakhidati dan Arif Harnowo Sidhi. (2018). Pengembangan peternakan sapi potong melalui program klaster Deskripsi Program dan kegiatan, *Jurnal Agripet*, 18(2):103-109
- Sudrajat, Pita, Muryanto dan AC. Kusumasari. (2012). Optimalisasi usaha penggemukan sapi di kawasan perkebunan kopi , Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah Artikel ini telah dipublikasikan dalam: Pros.Sem.Nas.Membangun Negara Agraris yang Berkeadilan dan Berbasis Kearifan Lokal Saepul. Achamd. J, Longga, Astuti, F., Jamal D., Gozali, M. dan Sawitri..Fak. Pertanian UNS, ISBN: 978-979-17638-8-2 Solo. 18 April 2012. hlm: 1-7.

- Suloi1 Andi Nur Fajri, Nurul Fitriani Syam, Nurlaila Jufri dan Rosnita Sari. (2019). Pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai upaya pemberdayaan ibu-ibu rumah tangga di Desa Latimojang Kecamatan Enrekang, Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat, 5(3):245-250.
- Sunarto.E., O.H. Nono, U.R. Lole dan Y.L. Henuk. (2016). Kondisi ekonomi rumahtangga peternak penggemukan sapi potong pada peternakan rakyat di Kabupaten Kupang. Jurnal Peternakan Indonesia,.18(1): 21-28.
- Sunartomo. AF. (2015). Perkembangan konversi lahan pertanian di Kabupaten Jember. Agroekonomika Trunojoyo. Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian 4 (1):22-36
- Suprpto. (2010). Karakteristik, penerapan, dan pengembangan agroindustri hasil pertanian di indonesia, agroindustrial development, [Internet] [Diunduh tgl, 7 Mei 2020]. <https://agroindustry.wordpress.com/2010/10/18/artikel/karakteristik-penerapan-dan-pengembangan-agroindustri-hasil-pertanian-di-indonesia/>
- Suresti.A. dan Wati.R. (2012). Strategi penembangan Usaha peternakan sapi potong di Kabupaten Pesisir Selatan Jurnal Peternakan Indonesia 14(1):259-262.<https://doi.org/10.25077/jpi.14.1.249-262.2012>.
- Suyasa. N dan N. Sigama. (2004). Peningkatan produktivitas sapi bali melalui introduksi limbah pertanian dan limbah kakao, melalui probiotik biocas, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, [Internet] [Diunduh tgl, 3 Pebruari 2020/ <http://jatim.litbang.pertanian.go.id/jurnal//phocadownload/p61.pdfhal.453-458>,
- Suyasa. S dan Nyoman Sugama. (2012). Pemanfaatan limbah kopi sebagai pakan alternatif untuk meningkatkan produktivitas ternak sapi Bali penggemukan Balai Pengkajain Teknologi Pertanian Bali [Internet] [Diunduh tgl, 21 Pebruari 2017] [http://mansuyasa61.blogspot.co.id/jural Ilmiah Peternakan/](http://mansuyasa61.blogspot.co.id/jural%20Ilmiah%20Peternakan/) diposkan oleh suyasa.n.suyasa@yahoo.com,

- Tribudi Yuli Arif. (2017). Analisis ekonomi sapi potong pola gaduhan studi kasus di Desa Slorok Kecamatan Kromengan Kabupaten Jawa Timur. *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Kewirausahaan* 6(1):30-48
- Umela Syarful. (2016). Fermentasi kulit buah kakao (thcobrpma cocoa) sebagai bahan pakan ternak. *Jtecg.Jurnal Teknologi Pertanian Politeknik Gorontalo*. 4(2):107-113.
- Usman Yunasri, M.Nur Husin dan Riantia Ratni. (2013). Pemberian kulit biji kopi dalam ransum sapi Aceh terhadap pencernaan secara Invitro *Jurnal, Agrifet* 13(1):49-52
- Usman. (2012). Daya dukung kebun kakao terhadap pengembangan usaha sapi potong di Kabupaten Jayapura Papua, Litbang Deptan. [Internet] [Diakses tgl, 4 April 2020]. Tersedia dari hppt/jurnal/. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua/Bptp-Papua@Litbang.Deptan.go.id/pdf.
- Utomo Bambang Ngaji, Ermin Widjaya dan Ermia Komala Dara. (2009). Pengaruh pemberian probiotik lokal (Jamu EKD) terhadap pertambahan bobot badan harian (PBBH) sapi Bali jantan di Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 2 (1):11-21.
- Watemin dan Sulistyani B. (2015). Pemberdayaan petani melalui penguatan modal kelembagaan petani di kawasan Belik Kabupaten Pemalang..*Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, 4(1):50-58
- Widaryati. RB. (2010). Penerapan teknologi dalam upaya meningkatkan produktivitas sapi lokal di Nusa Tenggara Timur. *Wartazoa Buletin Ilmu Peternakan Indonesia*, 20(1):12-20.
- Widyotomo S. (2013). Potensi teknologi diversifikasi limbah kopi menjadi produk bermutu dan Bernilai Tambah. *Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 2(1):63-80.

- Wijayanto E. (2015). Manfaat kulit kopi untuk pakan ternak ruminansia [Internet], [Diunduh tgl, 3 Mei 2022]. Tersedia dari [http://www.sapibagus.com/2015/02/16/jurnal/manfaat dari limbah kulit kopi sebagai pakan ternak ruminansia](http://www.sapibagus.com/2015/02/16/jurnal/manfaat_dari_limbah_kulit_kopi_sebagai_pakan_ternak_ruminansia)
- Winarso. B., R. Sajuti, dan C. Muslim. (2005). Tinjauan ekonomi ternak sapi potong di Jawa Timur. PSEKP, Jurnal, Forum Penelitian Agro-Ekonomi 23(1):61-71.
- Winarso.B dan Basuno.S. (2013). Pengembangan pola integrasi tanaman ternak merupakan bagian upaya mendukung usaha pembibitan sapi potong dalam negeri Form Penelitian Agro Ekonomi 31(2):151-169.
- Yuliza Mutia. (2019). Potensi usaha sapi potong, mulai dari sapi pedaging sampai sapi dwiguna. 2018. [Iinternet] [Didonlot tgl, 4 Mei 2020]. Tersedia dari <https://bantuternak.com/jurnal/potensi-bisnis-peternakan>.
- Yusdja Y., dan N. Ilham. (2004). Tinjauan kebijakan pengembangan agribisnis sapi potong. Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian 2(2):167-182.
- Zain. M. (2009). Substitusi rumput lapangan dengan kulit buah coklat amoniasi dalam ransum domba lokal. Jurnal Media Peternakan, 32(1):47-52.
- Zohdim. (2012). Pemanfaatan limbah kulit buah kakao (*coklat*) sebagai pakan ternak ruminansia. [Internet] [Diunduh tgl, 20 April 2020]. Tersedia dari <http://livestock.livestock.blogspot.co.id/2012/06/Jurnal/pemanfaatan-limbah-kulit-buah-kakao/html>