

Aplikasi Pertanian Regeneratif dalam Pengembangan Pertanian Organik Melalui Sistem Tumpang Sari (Multicrop) Rempah

*di Kelompok Tani Anak Muda Desa Hargomulyo,
Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo*



Ucapan Terima Kasih

Tim Penyusun mengapresiasi dukungan semua pihak dalam penulisan modul. Ucapan terima kasih dipersembahkan kepada:

1. ChildFund International di Indonesia, sebagai donor dan kolaborator utama SSI Indonesia
2. PT Mega Inovasi Organik, selaku anggota SSI Indonesia yang membantu fasilitasi kegiatan lapangan
3. Kartono Ginanjar Wibowo dan Suprpti dari PT Mega Inovasi Organik, sebagai pemateri dalam lokakarya pertama (Standar Produksi Organik dan Inspeksi Internal)
4. Muchiban Isnan, sebagai pemateri ahli dalam lokakarya kedua (Permakultur).
5. Evan Nurrahmawan dari PT Cinquer Agro Nusantara, sebagai pemateri dalam lokakarya ketiga (Ekonomi dalam Pertanian Regeneratif)
6. Verstegen Spices and Sauces, b.v., PT Ekosistim Bumi Lestari, PT Cinquer Agro Nusantara, dan PT True Spices Indonesia selaku anggota SSI Indonesia yang membantu penyuntingan dan pengecekan konten
7. Anggota SSI Indonesia dan SSI Global yang membantu memberikan support dan umpan balik secara umum
8. Tim penyusun modul: Stephanie Amorita (Institut Teknologi Bandung), Sinta Mahardita (Sekretariat SSI Indonesia)



Daftar Isi

Ucapan Terima Kasih	2
Bagian 1: Pengantar	5
Bagian 2: Pertanian Regeneratif	7
A. Prinsip Pertanian Regeneratif	7
B. Manfaat Pertanian Regeneratif	7
Bagian 3: Praktik Budidaya Rempah dengan Pertanian Regeneratif	8
Lokakarya 1: Standar Produksi Organik dan Inspeksi Internal	8
A. Standar Produksi Organik	8
1. Periode Konversi Organik	9
2. Penggunaan Bibit (Pembibitan)	10
3. Kesuburan Tanah	10
4. Perlindungan Tanaman	10
5. Produksi Paralel	10
B. Inspeksi Internal	11
Lokakarya 2: Permakultur	13
A. Permakultur	13
B. Hutan Pangan	14
C. Pengomposan	17
Lokakarya 3: Ekonomi dalam Pertanian Regeneratif	19
Simulasi Perhitungan Usaha Tani	20
Daftar Pustaka	22

Dari lebih dari **400** jenis rempah di dunia, **275** jenis di antaranya terdapat di Indonesia.



Pengantar

Indonesia telah lama dikenal sebagai salah satu pusat rempah dunia. Negeri Rempah Foundation mencatat lebih dari 400 jenis rempah di dunia, dan 275 jenis di antaranya terdapat di Indonesia, khususnya di Asia Tenggara.

Salah satu daerah yang memiliki potensi besar dalam produksi rempah adalah Kabupaten Kulon Progo di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Saat ini potensi besar tersebut belum optimal karena sejumlah kendala, diantaranya keterbatasan tenaga kerja terampil. Generasi muda Kulon Progo tidak menjadikan bertani rempah sebagai pilihan mata pencaharian. Kendala lainnya adalah terbatasnya akses produksi rempah ke pasar.

Kendati memiliki lahan luas untuk produksi pertanian rempah, produksi rempah di Indonesia masih cenderung belum stabil. Indonesia memiliki tujuh komoditas ekspor rempah utama yaitu, vanili, kayu manis, cengkeh, pala, lada, kapulaga, dan jahe. Data produksi rempah terdapat pada tabel di bawah.

Dari tujuh komoditas tersebut, hanya tiga komoditas yang produksinya stabil dan cenderung meningkat pada periode 2020–2023, yaitu kayu manis, pala, dan kapulaga. Sistem pertanian regeneratif tumpang sari (*multicrop*) menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan produksi rempah.

Saat ini SSI Indonesia bersama dengan ChildFund Internasional di Indonesia tengah berkolaborasi memperluas praktik pertanian regeneratif. Kolaborasi tersebut tertuang dalam program pembinaan petani lokal yang bertujuan meningkatkan kemampuan kelompok tani anak muda dalam mengelola pertanian tumpang sari berbasis regeneratif-organik.

Sasaran program ini adalah memberikan

Tabel 1. Produksi Beberapa Jenis Komoditas Rempah Utama Indonesia

Tanaman	Produksi (ton)			
	2020	2021	2022	2023
Vanili	1.412	1.957	1.505	1.526
Kayu manis	48.836	52.260	54.748	55.213
Cengkeh	145.984	135.753	137.124	135.178
Pala	38.150	40.639	40.896	43.790
Lada	86.083	83.816	75.205	70.169
Kapulaga	94.490	124.766	128.671	122.360
Jahe	183.518	307.241	247.455	198.873

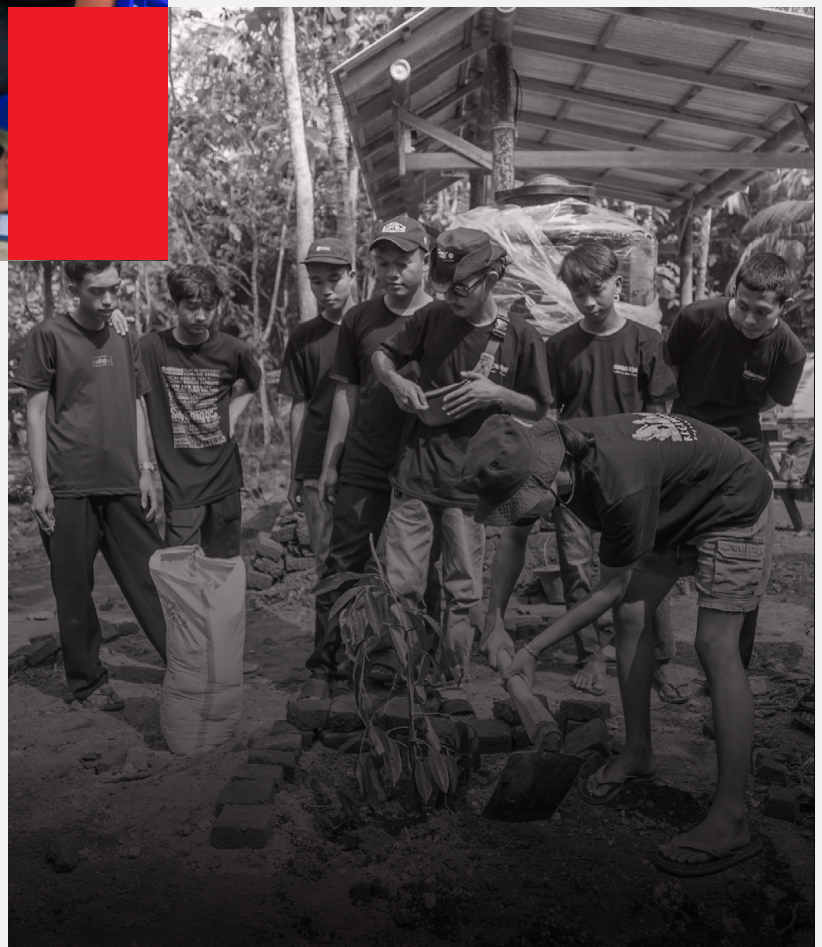
*Data produksi dari Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian dan Badan Pusat Statistik.

pengetahuan dan keterampilan budidaya rempah secara regeneratif organik kepada generasi muda, serta pendampingan pada praktik penerapan lapangan. Melalui rangkaian kegiatan ini, para pemuda diharapkan dapat berkontribusi dalam penguatan ketahanan ekonomi lokal serta mitigasi dan adaptasi perubahan iklim secara berkelanjutan.

Modul ini disusun sebagai publikasi program dan acuan bagi petani dalam mempraktikkan pertanian regeneratif terutama dalam budidaya tumpang sari rempah.



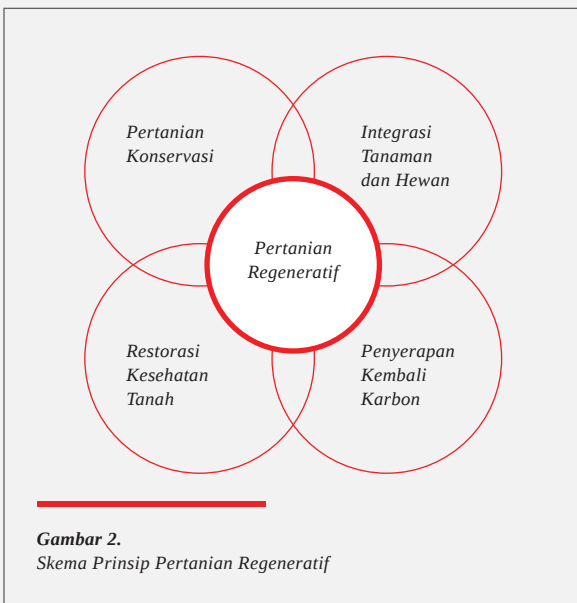
Gambar 1.
Dokumentasi Kegiatan



Pertanian Regeneratif

Pertanian regeneratif adalah sistem pertanian yang dirancang untuk bekerja secara sinergis dengan alam sambil tetap meningkatkan produktivitas dengan cara meningkatkan keanekaragaman hayati dan memperbaiki kondisi tanah sebagai upaya menghadapi perubahan iklim (*Enabling farmer-led ecosystem restoration*, FAO, 2023).

A. PRINSIP PERTANIAN REGENERATIF



Berdasarkan Lal (2020), terdapat empat prinsip pertanian regeneratif:

1. Restorasi Kesehatan Tanah

Restorasi dilakukan melalui usaha memperbaiki kondisi dan daur nutrisi alami dalam tanah, contohnya dengan pemakaian tanaman penutup tanah dan mulsa organik.

2. Pertanian Konservasi

Pertanian konservasi dilakukan melalui praktik budidaya tanaman yang lebih ramah lingkungan, contohnya dengan rotasi tanaman dan pengendalian hama terpadu.

3. Integrasi Tanaman dan Hewan

Integrasi dilakukan melalui peningkatan keanekaragaman hayati dan interaksi antar spesies dalam sistem pertanian, contohnya dengan penerapan sistem tumpang sari.

4. Penyerapan Kembali Karbon

Penambahan karbon dalam tanah dilakukan melalui manajemen pertanian yang lebih baik, contohnya dengan pengolahan sisa hasil panen menjadi kompos.

B. MANFAAT PERTANIAN REGENERATIF

Sher A. *et al* (2024) menyebutkan tiga aspek utama yang menerima dampak positif pertanian regeneratif:

1. Aspek Lingkungan

- Meningkatkan kesuburan tanah
- Meningkatkan ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim
- Mendukung pelestarian lingkungan

2. Aspek Ekonomi

- Menurunkan biaya produksi
- Mendukung potensi diversifikasi produk dan peningkatan nilai produk

3. Aspek Sosial

- Meningkatkan keberlanjutan usaha tani
- Mendukung kehidupan petani

BAGIAN 3

Praktik Budidaya Rempah dengan Pertanian Regeneratif

Sebelum melakukan praktik lapangan, peserta dibekali dengan 3 seri lokakarya. Berikut adalah jbaran ketiga lokakarya tersebut.

Lokakarya 1: Standar Produksi Organik dan Inspeksi Internal

Petani perlu memastikan bahwa praktik budidaya dilakukan sesuai dengan standar yang berlaku. Standar produksi yang digunakan dalam pertanian regeneratif salah satunya adalah mengacu pada standar produksi organik, sementara kendali mutu dapat dilakukan melalui inspeksi internal.

A. STANDAR PRODUKSI ORGANIK

Secara umum, ruang lingkup sistem organik mencakup unit produksi dan unit pemrosesan.

- Unit produksi: semua aktivitas pertanian yang dikelola petani organik, termasuk komoditas utama, komoditas sampingan, konsumsi rumah tangga dalam lahan organik, dan pengelolaan

hewan ternak. Semua unit produksi akan menjadi obyek dari inspeksi internal dari *Internal Control System (ICS)* maupun eksternal dari Lembaga Sertifikasi Organik (LSO).

- Unit pemrosesan: aktivitas pengolahan bahan hasil pertanian untuk mengubah bentuk dan/ atau mengawetkan, dengan tujuan akhir meningkatkan nilai produk.

Salah satu dasar regulasi yang dapat menjadi acuan dalam praktik pertanian organik untuk menghindari kontaminasi adalah standar Eropa EU 889_2008 dan Amerika Serikat *Electronic Code of Federal Regulations (e-CFR)* yang mengatur mengenai:

1. Periode konversi organik
2. Penggunaan bibit dan pembibitan
3. Kesuburan tanah
4. Perlindungan tanaman

5. Produksi paralel (pemisahan produksi organik dan non-organik)

1. Periode Konversi Organik

Periode konversi organik merupakan durasi minimal penerapan pertanian organik yang perlu dilakukan sebelum sertifikasi agar hasil tanaman dapat dipanen sebagai organik. Berikut adalah aturan konversi organik berdasarkan standar Eropa dan Amerika Serikat:

Tabel 2. Aturan Konversi Organik Berdasarkan Standar Eropa dan Amerika Serikat

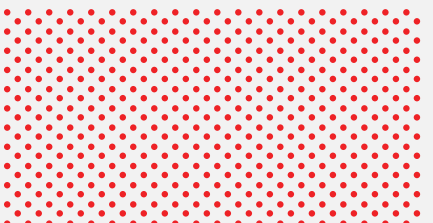
Regulasi Eropa/EU (European Union)	Regulasi Amerika Serikat/NOP-USDA (National Organic Program - United States Department of Agriculture)
<ul style="list-style-type: none"> • Periode konversi organik ditentukan sesuai jenis tanaman yang ditanam. • Periode konversi tiga tahun (36 bulan) untuk tanaman tahunan (contoh: kelapa, lada). • Periode konversi dua tahun (24 bulan) untuk tanaman musiman (contoh: kedelai, bawang, tomat). 	<p>Periode konversi tiga tahun (36 bulan) sebelum dapat dipanen sebagai organik untuk semua tanaman (tidak ada perbedaan antara periode konversi tanaman tahunan dan musiman).</p>
<p>Produk pada periode awal konversi dijual sebagai produk konvensional. Pada pertengahan dan akhir periode konversi, produk dapat dijual sebagai produk organik <i>in-conversion</i> (dalam konversi).</p>	<p>Produk selama keseluruhan periode konversi dijual sebagai produk konvensional.</p>
<p>Memungkinkan retroactive (pengurangan periode konversi lahan) jika dapat membuktikan bahwa lahan tidak mengalami perlakuan konvensional selama 3 tahun terakhir (Dapat dibuktikan dengan catatan budidaya dan deklarasi pihak ketiga minimal rekomendasi dari otoritas dinas pemerintahan terkait atau pihak ketiga yang kredibel).</p>	

Tambahan

- Terdapat jenis lahan yang tidak perlu melalui periode konversi organik, yaitu:
 - Lahan alami yang belum pernah dikelola untuk pertanian non-organik (misalnya hutan tanaman kayu atau padang rumput).
 - Lahan yang menjadi bagian dari program perlindungan lingkungan yang dikelola secara alami atau tradisional dalam waktu tiga tahun terakhir.
- Untuk komoditas tanaman tahunan, sebaiknya periode konversi dilakukan sebelum masa panen.



Gambar 3.
Partisipan Lokakarya 1



2. Penggunaan Bibit (Pembibitan)

Kriteria benih organik yang diperbolehkan adalah:

- Benih lokal dari daerah setempat.
- Bersumber dari penangkar benih organik atau hasil perbanyakan vegetatif tanaman organik.
- Benih yang tidak mendapat perlakuan menggunakan bahan kimia yang dilarang.
- Jika benih atau stok tanam organik tidak tersedia, benih dan stok tanam konvensional dapat digunakan dengan persetujuan Lembaga Sertifikasi Organik (LSO). **poin ini hanya berlaku jika benar-benar tidak ada benih organik yang tersedia*
- Bukan hasil rekayasa genetik (GMO).
- Dalam regulasi organik dari Amerika Serikat (NOP-USDA), benih atau stok tanam konvensional dapat digunakan sebagai benih organik jika sudah melalui satu tahun masa konversi.

3. Kesuburan Tanah

Secara umum, praktik pertanian organik harus mencakup aspek penjagaan bahan organik tanah, penjagaan kestabilan struktur tanah untuk mencegah erosi, dan pencegahan pencemaran tanah oleh sampah dan bibit penyakit. Berikut ini prosedur pengelolaan kesuburan tanah berdasarkan standar organik:

- Penggunaan kompos dari tanaman maupun kotoran ternak. Tidak diperbolehkan menggunakan kotoran ternak dari peternakan komersial, begitu pula adanya perlakuan kimia dalam pengelolaan ternak dan kotoran ternak.
- Pupuk kandang basah diterapkan sejak tiga bulan sebelum panen. Sementara pupuk kompos dapat diaplikasikan kapan saja (berdasarkan standar Amerika Serikat).
- Anjuran menggunakan tajar (tiang panjat) hidup di tanaman tegakan, supaya sisa pangkasan tajar dapat digunakan sebagai pupuk alami.
- Hanya bahan pupuk dan nutrisi yang tercantum dalam Annex I Regulasi Eropa yang diperbolehkan dalam aturan organik (misalnya garam laut).

... praktik pertanian organik harus mencakup aspek penjagaan bahan organik tanah, penjagaan kestabilan struktur tanah untuk mencegah erosi, dan pencegahan pencemaran tanah oleh sampah dan bibit penyakit.

4. Perlindungan Tanaman

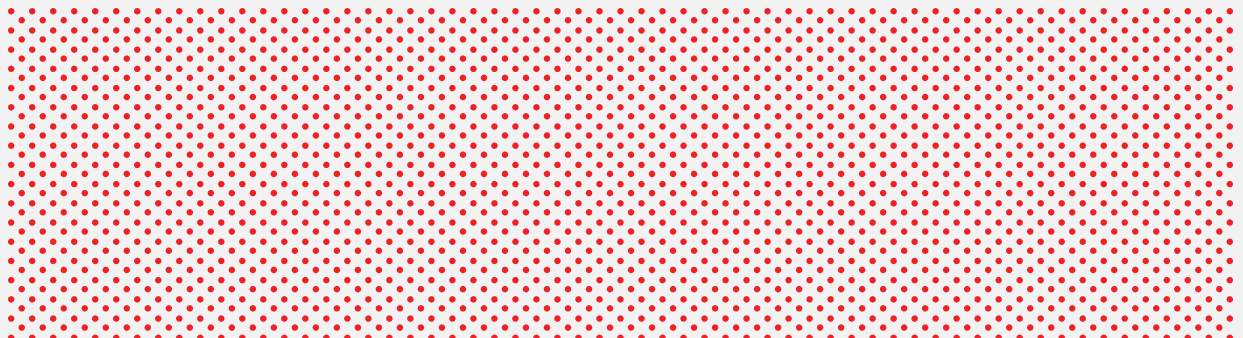
Upaya mencegah hama, penyakit, dan gulma di lahan pertanian dapat dilakukan menggunakan:

- Musuh atau predator alam dari hama
- Pemilihan varietas tahan OPT (organisme pengganggu tanaman)
- Penanganan mekanik dalam penanganan hama dan gulma
- Pola tanam (contoh: tumpang sari, pagar hidup)

5. Produksi Paralel

Produksi paralel merupakan pemisahan produksi organik dan non-organik yang perlu dilakukan ketika belum semua bagian lahan mendapatkan sertifikasi organik dengan cara:

- Pemisahan alat pertanian
- Pemisahan tempat penyimpanan dan kemasan produk
- Pemisahan pencatatan dan pengolahan/pemrosesan produk yang jelas



B. INSPEKSI INTERNAL

Internal Control System

Internal Control System (ICS) adalah sistem pengawasan mutu terdokumentasi dalam proses sertifikasi. Melalui penerapan sistem ini, lembaga sertifikasi eksternal dapat mendelegasikan pemeriksaan berkala terhadap masing-masing anggota kelompok kepada badan atau unit yang teridentifikasi dalam operator bersertifikat.

Prinsip ICS:

- Inspeksi dilakukan terhadap semua anggota kelompok tani minimal setahun sekali.
- Terdapat setidaknya satu dokumen inspeksi tiap tahun kalender.
- Inspeksi dilakukan dengan kehadiran petani atau yang mewakili. Jumlah petani dalam inspeksi per kunjungan dapat ditentukan sendiri oleh kelompok tani.
- Inspeksi dilakukan untuk memastikan standar yang berlaku telah dilaksanakan.
- Inspeksi biasanya dilakukan pada periode pembungaan dan sebelum pemanenan.

Pemeriksaan ICS meliputi lahan organik, lahan non-organik, benih, irigasi, ternak, dan dokumen petani. Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan petani dalam budidaya karena menjadi titik kritis pada saat inspeksi:

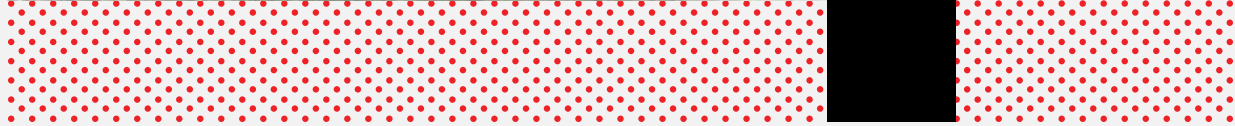
Gambar 4. Skema Alur Inspeksi



Tabel 3. Titik Kritis Setiap Aspek dalam Inspeksi

Aspek	Titik Kritis Inspeksi	Aspek	Titik Kritis Inspeksi
Lahan organik	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan bahan terlarang (contoh: arsenik, striknin) • Kerawanan erosi • Kondisi tanaman tumpang sari 	Lahan non-organik	<ul style="list-style-type: none"> • Alat dan bahan yang dipakai • Penentuan tingkat pencemaran dengan meninjau batas lahan organik dan non-organik • Kondisi area penyangga (buffer zone)
Benih	<ul style="list-style-type: none"> • Benih yang rentan perlakuan kimia (contoh: jagung, tomat). • Benih transgenik, terutama yang sudah beredar di lokasi (contoh: padi, jagung, kedelai, kapas) 	Irigasi	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber air • Kebersihan dan tingkat pencemaran saluran air • Upaya penjernihan air yang dilakukan
Ternak	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi kebersihan dan kepadatan kandang • Lokasi penggembalaan • Spesifikasi pakan dan produk pemeliharaan (contoh: hormon pertumbuhan, semprotan kutu) 	Dokumen petani	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan berkas • Kesesuaian informasi dalam berkas dengan keadaan sebenarnya

Gambar 5.
Kegiatan Lokakarya 1



Lokakarya 2: Permakultur

Penerapan pertanian regeneratif akan lebih mudah saat petani sudah mengetahui cara berpikir dan konsep yang menjunjung tinggi keselarasan dengan alam. Bagian ini membahas tiga hal penting. Pertama, permakultur sebagai panduan dasar dalam praktik pertanian regeneratif. Kedua, konsep *food forest* (hutan pangan) sebagai acuan dalam merancang sistem pertanian. Ketiga, pengomposan sebagai kunci untuk mendukung siklus alami dalam sistem pertanian.

A. PERMAKULTUR

Permakultur adalah cara berpikir dan hidup dengan meniru cara kerja alam. Tujuan permakultur adalah menciptakan kehidupan yang produktif, hemat, dan tidak merusak bumi.

Dalam permakultur terdapat tiga etika dasar: peduli bumi, peduli sesama, serta berbagi kelebihan dan membatasi konsumsi.

- Peduli bumi: menjaga lingkungan dan makhluk hidup (contoh kegiatan: menanam pohon, mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis, dan menghemat air).
- Peduli sesama: membangun kehidupan yang sehat, adil, dan saling mendukung (contoh: berbagi hasil kebun, mengajarkan keterampilan bertani, dan membangun komunitas untuk saling membantu).
- Berbagi kelebihan dan membatasi konsumsi: menggunakan sumber daya secukupnya, sisanya dikembalikan atau dibagi (contoh: mengompos sisa makanan, menyumbangkan hasil panen).

Secara umum, perancangan permakultur terdiri dari tiga langkah, yaitu observasi, penentuan hubungan antar elemen, dan pemilihan tanaman.

1. Observasi: dilakukan untuk mengenali kondisi lahan dan potensi ancaman dalam menentukan elemen yang akan dimasukkan ke dalam sistem pertanian.

Berikut contoh hal-hal yang perlu diobservasi:

Kondisi lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber dan ketersediaan air • Akses air • Bagian lahan yang terkena cahaya matahari penuh (6–8 jam per hari) dan bagian lahan yang minim cahaya matahari (kurang dari 6 jam terkena cahaya matahari langsung) • Penanaman dengan bedengan, guludan, atau pot
Potensi Ancaman	<ul style="list-style-type: none"> • Angin kencang • Bagian lahan yang sering tergenang air • Hewan peliharaan maupun ternak sekitar yang mungkin dapat masuk ke lahan pertanian

Contoh hasil penerapan permakultur pada lahan perkotaan dan pertanian komersial



Gambar 6. Penerapan permakultur di halaman belakang rumah perkotaan milik Eric Toensmeier dan Jonathan Bates

Luas area 0,1 hektar
Setelah 10 tahun penerapan permakultur



Gambar 7. Penerapan permakultur di lahan pertanian komersial milik Stefan Sobkowiak

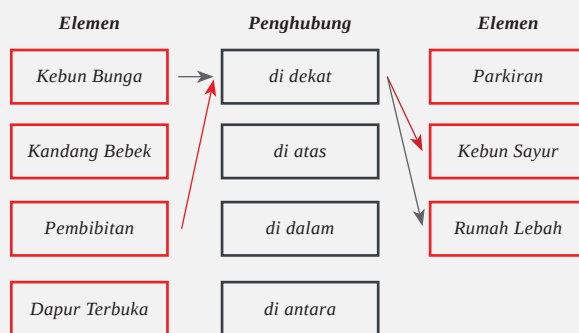
Luas area 5 hektar
Setelah 22 tahun penerapan permakultur

Berikut contoh daftar elemen yang akan masuk kebun berdasarkan hasil observasi:

- Area pembibitan
- Kebun sayur
- Kandang bebek
- Dapur terbuka
- Wadah kompos
- Bedengan
- Rumah lebah
- Tangki air
- Parkiran
- Kolam ikan
- Kebun bunga
- dan sebagainya.

2. Penentuan hubungan antar elemen: dilakukan untuk merancang tata letak atau denah kebun dengan sederhana berdasarkan kegiatan budidaya yang akan dilakukan.

Berikut contoh penentuan hubungan antar elemen:



Gambar 8. Contoh Penentuan Hubungan Antar Elemen

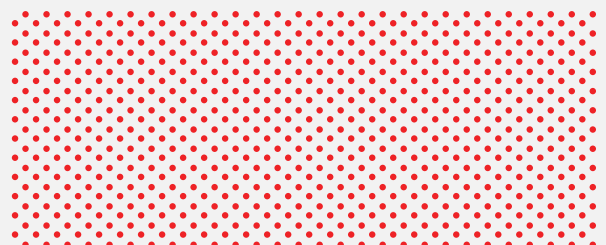
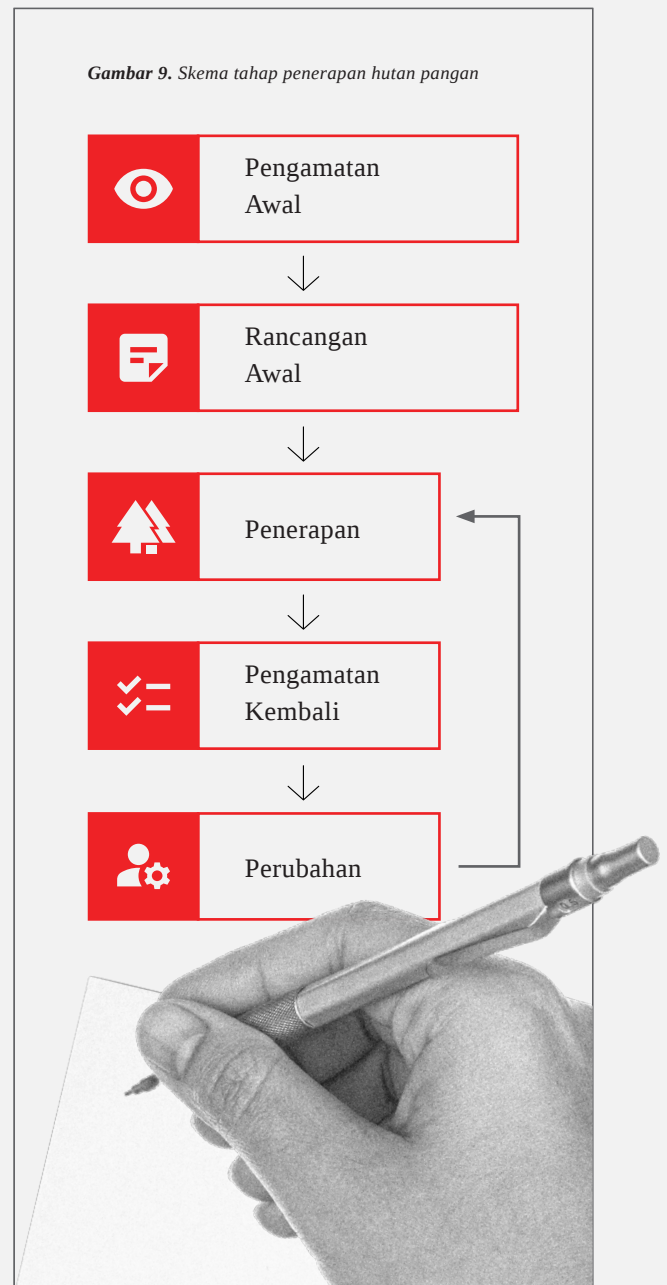
3. Pemilihan tanaman: selain memastikan benih tanaman harus sesuai dengan standar organik, pemilihan tanaman juga perlu disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Berikut beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih tanaman:

- Lama waktu penyinaran dan intensitas cahaya matahari yang masuk di lokasi kebun serta ketersediaan air.
- Ketersediaan waktu dan tenaga. Bila kebun sering ditinggal bepergian, pilihlah tanaman dengan perawatan mudah seperti sayuran-sayuran perennial (tahunan) dan buah-buahan.
- Peran tanaman di kebun. Tanaman saling berinteraksi sehingga dapat dikombinasikan tanaman-tanaman yang saling mendukung peran satu sama lain. Contohnya kacang tunggak dengan jagung.
- Suhu lokasi. Beberapa tanaman memiliki rentang suhu tertentu untuk tumbuh optimal, contohnya tanaman stroberi yang memerlukan lingkungan tumbuh dengan suhu optimum 17–20°C. (Sekardatu, 2020).

B. HUTAN PANGAN

Perancangan sistem pertanian yang sesuai dengan cara berpikir permakultur dilakukan dengan membuat rancangan yang sesuai dengan ekosistem dan pola yang ditemukan di alam. Konsep ini dikenal sebagai hutan pangan. Hutan pangan kota penting untuk diterapkan karena mendukung produktivitas dan keberlanjutan sistem pertanian.

Tahap penerapan konsep hutan pangan adalah seperti pada skema berikut:



Kegiatan Lokakarya 2 dan Implementasinya

Gambar 10.
Pengamatan Awal



Gambar 11.
Rancangan Awal



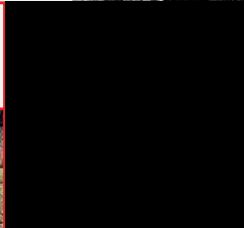
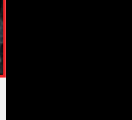
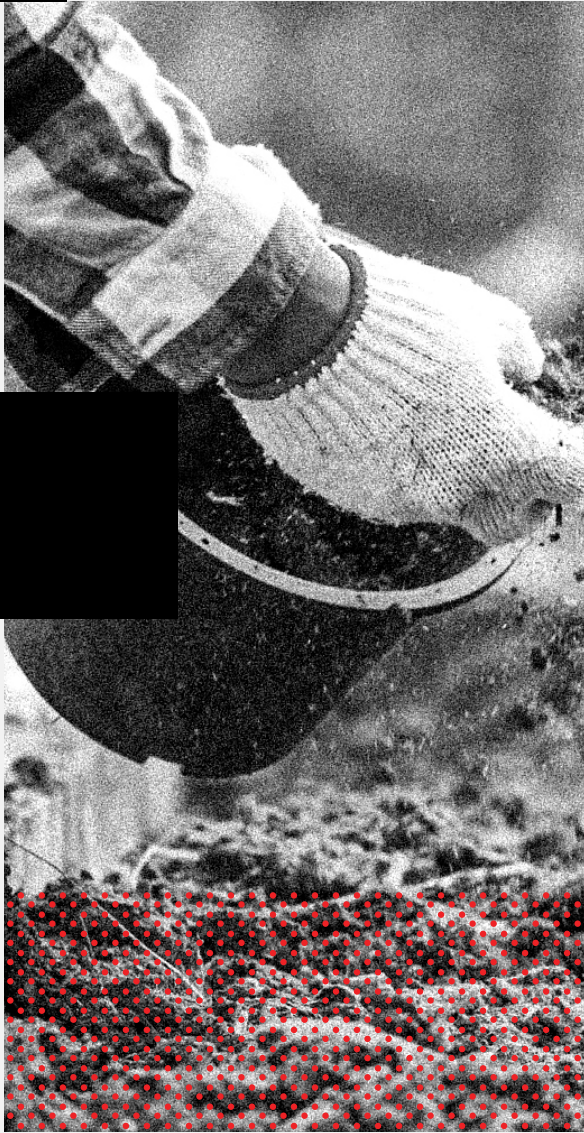
Gambar 12.
Penerapan



Gambar 13.
Pengamatan Kembali



Gambar 14.
Perubahan

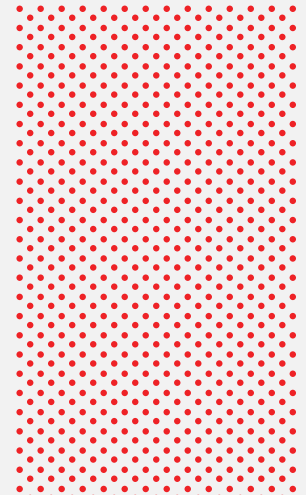


Dalam konsep hutan pangan, terdapat sembilan lapisan tanaman produktif yang saling berinteraksi menyerupai ekosistem alami seperti di hutan. Setiap lapisan terdiri dari tanaman yang memiliki peran berbeda dalam ekosistem. Kendati

demikian, jumlah lapisan tanaman di kebun perlu menyesuaikan keadaan lahan. Lahan yang lebih sempit mungkin akan memiliki jumlah lapisan tanaman yang lebih sedikit.



Gambar 15.
Sembilan Lapisan dalam Konsep Hutan Pangan (Sumber: *Temperate Climate Permaculture*, 2013)



Tabel 4. Keterangan Lapisan Hutan Pangan

Nomor Lapisan	Lapisan/ Layer	Manfaat	Contoh Tanaman
1.	<i>Canopy Layer</i> Lapisan Kanopi	Memberikan naungan bagi lapisan di bawahnya	Pohon kayu (pinus, jati), pohon kacang besar (kemiri, mete), pohon buah (mangga, alpukat, sawo, sukun)
2.	<i>Sub-canopy layer</i> Lapisan Kanopi Bawah	Mengisi ruang vertikal dan menambah keragaman produksi	Pohon buah (pisang, pepaya), kopi, cengkeh, kayu manis, pala
3.	<i>Shrub layer</i> Lapisan Belukar	Mengisi ruang di bawah pohon serta meningkatkan produksi bahan makanan dan bumbu	Serai, salam, lengkuas, kunyit, kemangi, rosela
4.	<i>Herbaceous layer</i> Lapisan Tanaman Non-Kayu	Menarik serangga yang menguntungkan dan menekan pertumbuhan gulma yang merugikan	Kangkung, bayam, talas, jahe, temulawak, kencur, ketumbar, seledri, daun mint
5.	<i>Root yield layer</i> Lapisan Perakaran	Menjaga kestabilan tanah, mendukung kehidupan mikroorganisme tanah yang penting bagi kesehatan dan kesuburan tanah	Rimpang (kunyit, jahe, temulawak, laos, kencur), umbi (ubi jalar, talas, kentang), sayuran akar (wortel, lobak)
6.	<i>Groundcover layer</i> Lapisan Penutup Tanah	Melindungi tanah dari erosi, menjaga kelembaban tanah	Pegagan, kacang-kacangan penutup tanah
7.	<i>Vine layer</i> Lapisan Merambat	Memaksimalkan ruang vertikal yang belum terisi	Anggur, labu siam, sirih, vanilla
8.	<i>Wetland layer</i> Lapisan Lahan Basah	Menambah ketersediaan air	Selada air
9.	<i>Fungal layer</i> Lapisan Jamur	Membantu memperkuat perakaran tanaman dan meningkatkan penyerapan nutrisi bagi tanaman	Jamur tiram, jamur shiitake

Sumber: *Temperate Climate Permaculture*, 2013

Dalam pemilihan jenis dan letak tanaman, perlu dipastikan bahwa interaksi antar spesies yang terjadi adalah saling mendukung, bukan persaingan.

Contoh: di dekat tanaman tomat, jika ditanam tanaman sayuran lain seperti selada dan brokoli, akan terjadi persaingan memperebutkan nutrisi sehingga tomat tidak dapat tumbuh dengan baik. Sebaliknya, jika di dekat tanaman tomat ditanam tanaman rempah herba seperti peterseli dan kemangi yang dapat membantu melindungi tomat dari hama, tanaman tomat akan dapat tumbuh dengan baik.

Konsep hutan pangan memiliki kelebihan berupa:

- Gilda tanaman produktif saling mendukung
- Terjadi interaksi positif antar makhluk hidup
- Perawatan lebih mudah
- Sistem lebih berkelanjutan
- Input (seperti pupuk dan pestisida) yang dibutuhkan lebih sedikit

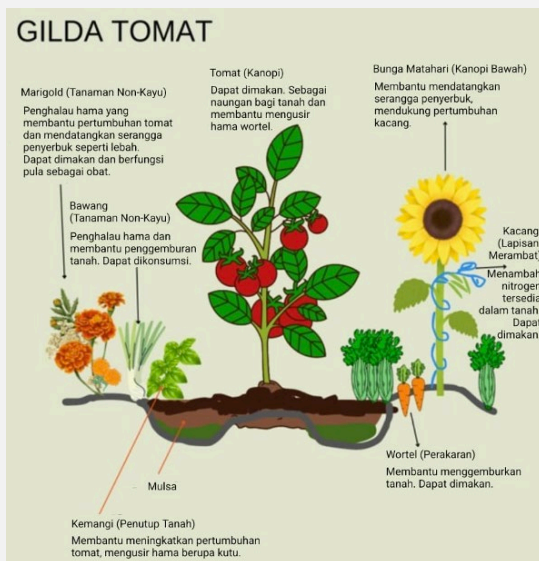
C. PENGOMPOSAN

Pengomposan adalah penguraian bahan organik dengan bantuan mikroorganisme.

Cara mengompos dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Salah satu metode kompos yang umum diterapkan adalah kompos aerob. Metode kompos aerob membutuhkan oksigen dan sirkulasi udara yang baik. Pengomposan aerob dapat dilakukan dengan memanfaatkan alat sederhana seperti pot, gerabah, drum, ataupun ember. Berikut cara membuat kompos aerob sederhana:

1. Siapkan *starter* kompos (seperti EM4 atau *starter* buatan sendiri dari fermentasi campuran air cucian beras dan molase) dan wadah kompos yang memiliki sirkulasi udara baik (misalnya ember yang sudah dilubangi)
2. Pisahkan sampah organik di rumah menjadi bahan hijau (sampah organik basah seperti sisa sayuran, sisa buah, daun hijau, maupun sisa

Contoh penerapan konsep Food Forest

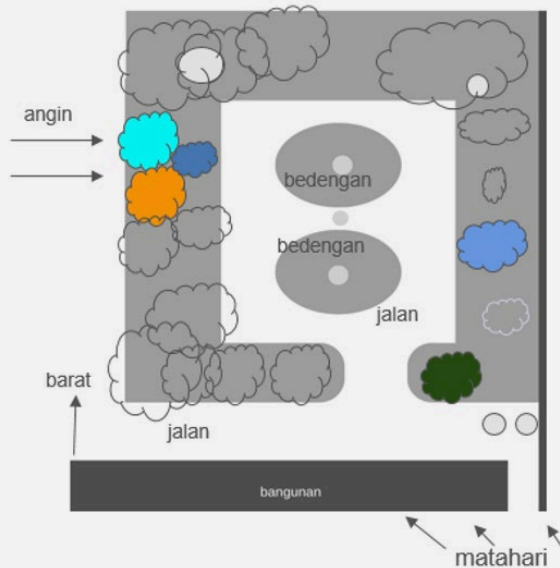


Gambar 16. Contoh Penerapan Konsep Hutan Pangan

Penerapan di lahan sempit (luas kurang lebih 1 m²)

Penjelasan:

Pemanfaatan lahan sempit dapat dilakukan dengan menanam tanaman sayuran (tomat dan wortel) untuk dikonsumsi. Pertumbuhan sayuran didukung oleh berbagai jenis bunga pemikat serangga penyerbuk, tanaman rempah yang menghalau hama, serta mulsa untuk menjaga struktur tanah.



Gambar 17. Contoh Penerapan Konsep Hutan Pangan

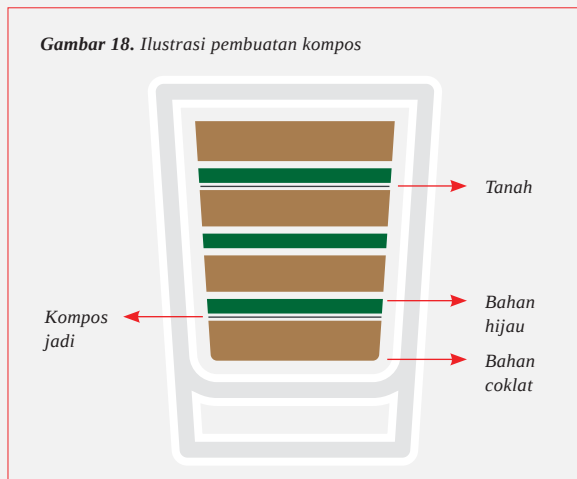
Penerapan di lahan dengan luas kurang lebih 12 m²

Penjelasan:

Pepohonan di sekeliling kebun diperlukan untuk melindungi tanaman yang lebih kecil dari angin yang datang dari selatan. Tanaman-tanaman kecil ditanam di bedengan di tengah lahan agar mendapat cukup cahaya matahari.

nasi) dan bahan coklat (sampah organik kering seperti daun kering, koran, karton bekas, serbuk gergaji, sekam padi, maupun cangkang telur). Cacah bahan hijau dan coklat hingga berukuran kecil agar lebih mudah terurai.

- Masukkan bahan coklat dan hijau dengan perbandingan 2:1 seperti pada gambar 18



- Tambahkan *starter* kompos
- Tambahkan kompos jadi dan tanah (jika tersedia)
- Cek wadah kompos setiap hari. Perbaiki sistem pengomposan sesuai dengan masalah yang terjadi (lihat tabel 5)
- Aduk dan balik kompos setiap 3-7 hari sekali agar proses pematangan kompos merata
- Pengomposan membutuhkan waktu sekitar 1–6 bulan.
- Kompos yang bagus dan siap dipakai memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
 - Berwarna gelap seperti tanah (coklat kehitaman)
 - Bertekstur remah dan gembur
 - Berbau seperti bau tanah, tidak berbau busuk
 - Suhu kompos sudah sama dengan suhu lingkungan sekitar

Tabel 5. Masalah, Penyebab, dan Solusi dalam Pengomposan

Masalah	Penyebab	Solusi
Bau busuk	Terlalu basah/terlalu banyak nitrogen	Tambahkan bahan coklat hingga 70%
Bau tengik	Kurang oksigen	Tambahkan daun kering/serbuk gergaji, sering diaduk
Kering	Kurang <i>starter</i>	Tambahkan <i>starter</i>
Tidak hangat	Tumpukan terlalu rendah	Tambahkan tumpukan bahan coklat dan hijau berselang-seling
Tidak ada perubahan	Kurang nitrogen	Tambahkan bahan hijau dan <i>starter</i>
Muncul larva/belatung	Terlalu basah/terlalu banyak nitrogen	Tambahkan bahan coklat hingga 70% atau buah matang sebagai glukosa agar kompos memanas



Lokakarya 3: Ekonomi dalam Pertanian Regeneratif

Kegiatan bertani perlu direncanakan matang dan dihitung dengan cermat. Untuk itu, petani perlu memahami konsep ROI (*Return on Investment*) dan BEP (*Break Event Point*). Untuk mengetahui angka ROI dan BEP, petani harus terlebih dahulu memiliki angka total pendapatan, total biaya produksi, dan laba bersih.



Gambar 19. Lokakarya 3



Secara umum, biaya produksi merupakan jumlah semua pengeluaran untuk bertani mulai dari pembelian bibit, pupuk, alat-alat tani, hingga pembayaran tenaga kerja dan transportasi hasil panen. Sementara itu, pendapatan adalah uang yang diterima dari hasil panen semua jenis tanaman dalam satu musim tanam. Setelah biaya produksi dan pendapatan diketahui maka laba bersih, ROI, dan BEP dapat dihitung.



1. Laba bersih

$$\text{Laba bersih} = \text{Total pendapatan} - \text{Total biaya produksi}$$

Persamaan 1. Perhitungan Laba Bersih

Laba bersih adalah total pendapatan dikurangi total biaya produksi. Nilai laba bersih menunjukkan seberapa banyak uang yang dihasilkan petani pada akhir musim tanam.

2. ROI (Return on Investment)

$$\text{ROI} = \left(\frac{\text{Laba bersih}}{\text{Total biaya produksi}} \right) \times 100\%$$

Persamaan 2. Perhitungan ROI (Return on Investment)

ROI merupakan perbandingan antara laba bersih yang didapat dengan total biaya produksi. Perhitungan ROI dilakukan untuk mengecek kemampuan usaha tani yang dijalankan dalam menghasilkan keuntungan.

3. BEP (Break Even Point)

$$\text{BEP} = \left(\frac{\text{Total biaya produksi}}{\text{Total pendapatan} - \text{Jumlah produk terjual}} \right) \times 100\%$$

Persamaan 3. Perhitungan BEP (Break Even Point)

BEP merupakan titik impas, yaitu titik saat keuntungan yang dihasilkan petani jumlahnya sama dengan total biaya produksi. Istilah sederhananya adalah titik balik modal. Dengan demikian, setelah mencapai BEP, pendapatan yang dihasilkan dari panen merupakan keuntungan bersih.

Kesimpulan Umum:

Melalui analisis di atas, kita dapat menyimpulkan apakah sebuah usaha/proyek sudah menguntungkan sehingga layak terus dijalankan atau masih perlu dievaluasi. Kombinasi antara profitabilitas, efisiensi investasi, dan waktu pencapaian BEP menunjukkan bahwa [tambahkan catatan tambahan sesuai konteks, misal: usaha ini memiliki prospek baik dalam jangka menengah].

Simulasi Perhitungan Usaha Tani



Perhitungan biaya dan pendapatan dalam sistem pertanian regeneratif tumpang sari rempah berbasis organik dapat dilakukan menggunakan acuan sebagai berikut:

A. ASUMSI DASAR

Komponen	Nilai
Luas tanam efektif	... m ²
Durasi siklus tanam	... hari
Jumlah siklus per tahun	... kali

B. JUMLAH TANAMAN (PER 1.000 M²)

Jenis Tanaman	Jumlah Tanaman	Umur panen (hari)	Perkiraan Berat/Tanaman (kg)
Tanaman A
Tanaman B
Tanaman C

C. PERKIRAAN BIAYA PRODUKSI (PER 1.000 M²/SIKLUS)

Komponen	Perkiraan Biaya (Rp)
Benih	...
Pupuk organik & kompos	...
Pestisida nabati & bakteri pendukung pertumbuhan tanaman	...
Tenaga kerja (tanam, rawat, panen)	...
Operasional & irigasi	...
Alat (ajir, semprotan, dan lain-lain)	...
Total biaya produksi	...

D. PERKIRAAN PENDAPATAN (SATU SIKLUS)

Tanaman	Produksi/ tanaman	Total Produksi	Harga/kg	Pendapatan
Tanaman A	Rp...	...
Tanaman B	Rp...	...
Tanaman C	Rp...	...
Total

E. ANALISIS KEUANGAN (PER SIKLUS)

Komponen	Nilai (Rp)
Biaya produksi	...
Pendapatan	...
Laba Bersih	...

ROI (Return on Investment)

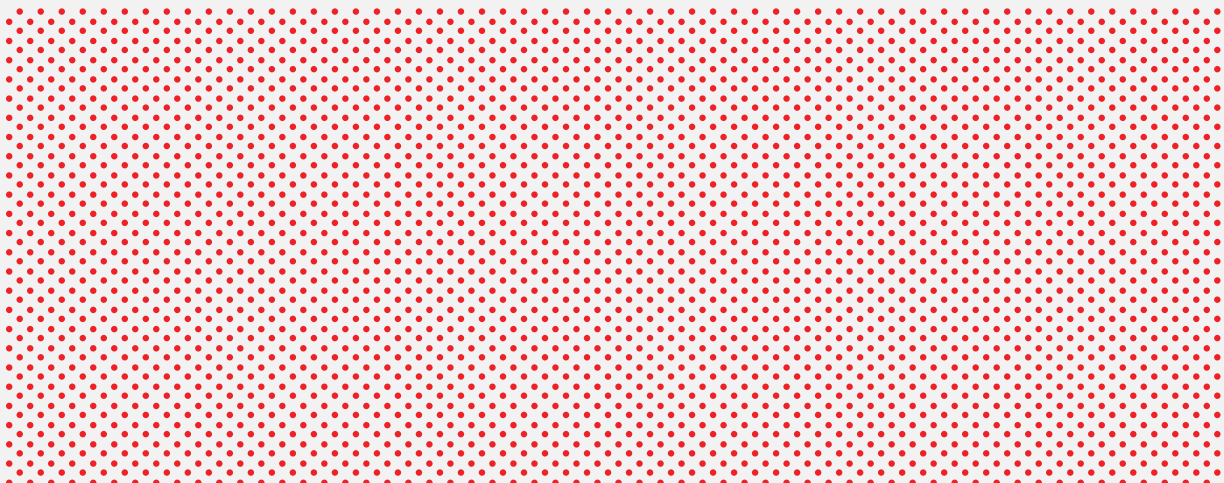
$$\text{ROI} = (\text{laba bersih} : \text{biaya produksi}) \times 100\% = \dots$$

BEP (Break Even Point)

$$\text{Minimum pendapatan untuk balik modal} = \dots$$

BEP dalam hasil produk dicapai saat penjualan mencapai angka ...

Komponen	Nilai
Total biaya produksi	Rp...
Total pendapatan	Rp...
Laba bersih	Rp...
ROI	...
BEP	...



Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2020). *Produksi tanaman biofarmaka dan obat tahun 2020*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjM-jMg=/produksi-tanaman-biofarmaka-obat-.html>
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Produksi tanaman biofarmaka menurut provinsi dan jenis tanaman tahun 2021*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/ZNelkycEdWM2t5V2poT-FltOVVURWR0WWs1Mlp6MDkjMw=/produksi-tanaman-biofarmaka-menurut-provinsi-dan-jenis-tanaman----2021.html?year=2021>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Produksi tanaman biofarmaka menurut provinsi dan jenis tanaman tahun 2022*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/VVZNelkycEdWM2t5V2poTFltOVVUR-WR0WWs1Mlp6MDkjMw=/produksi-tanaman-biofarmaka-menurut-provinsi-dan-jenis-tanaman--2022.html?year=2022>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi tanaman biofarmaka menurut provinsi dan jenis tanaman tahun 2023*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/VVZNelkycEdWM2t5V2poTFltOVVUR-WR0WWs1Mlp6MDkjMw=/produksi-tanaman-biofarmaka-menurut-provinsi-dan-jenis-tanaman----2023.html?year=2023>
- Kementerian Pertanian. (2023). *Laporan Kinerja Direktorat Tanaman Semusim dan Tahunan tahun 2023*. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/template/uploads/2024/04/LAKIN-DIRAT-TST-TAHUN-2023.pdf>
- Nurrahmawan, Evan. (2025). *Ngitung Cuan, Numbuhin Alam: Workshop Bisnis Tani Regeneratif Multicrop Anak Muda PerkataGreen*. Salindia disajikan dalam lokakarya (*workshop*) tanggal 1 dan 8 Juni 2025.
- FAO. (2023). *Enabling farmer-led ecosystem restoration*. Food and Agriculture Organization of The United Nations. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cc6315en>
- Lal, Rattan. (2020). Regenerative agriculture for food and climate. *Journal of Soil and Water Conservation*, 75(5), 123A-124A. <https://doi.org/https://doi.org/10.2489/jswc.2020.0620A>
- permacultureapprentice.com. (n.d.) *What Everybody Should Know About Profitable Permaculture Farms*. Diakses pada 14 Juni 2025. <https://permacultureapprentice.com/successful-permaculture-farms/>
- Sekardatu. (2020). Budidaya Stroberi di Dataran Rendah. Situs Dinas Pertanian dan Pangan Pemerintah Kota Yogyakarta. Diakses pada 25 Juni 2025. <https://pertanian.jogjakota.go.id/detail/index/12714>
- Sher, A., Li, H., Amanullah, *et al.* (2024). Importance of regenerative agriculture: climate, soil health, biodiversity and its socioecological impact. *Discov Sustain* 5, 462. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00662-z>
- Sustainable Spices Initiative Indonesia. (2023). *Buku Profil Rempah Keberlanjutan SSI Indonesia*.
- Temperate Climate Permaculture. (2013, 27 Mei) *Nine Layers of Food Forest*. Diakses pada 10 Juni 2025, dari <https://tcpermaculture.com/site/2013/05/27/nine-layers-of-the-edible-forest-garden/>
- Wibowo, Kartono Ginanjar dan Suprapti. (2025). *Inspeksi internal - Kelompok Tani Muda Organik (PerkataGreen)*. Salindia disajikan dalam lokakarya (*workshop*) tanggal 20 dan 27 April 2025.
- Wibowo, Kartono Ginanjar dan Suprapti. (2025). *Introducing Urban Food Forest*. Salindia disajikan dalam lokakarya (*workshop*) tanggal 4 dan 11 Mei 2025.
- Wibowo, Kartono Ginanjar dan Suprapti. (2025). *Mengompos di Rumah, Yuk!*. Salindia disajikan dalam lokakarya (*workshop*) tanggal 4 dan 11 Mei 2025.
- Wibowo, Kartono Ginanjar dan Suprapti. (2025). *Permakultur Grindang Kokap*. Salindia disajikan dalam lokakarya (*workshop*) tanggal 4 dan 11 Mei 2025.
- Wibowo, Kartono Ginanjar dan Suprapti. (2025). *Teknis Desain Permaculture*. Salindia disajikan dalam lokakarya (*workshop*) tanggal 4 dan 11 Mei 2025.
- Wibowo, Kartono Ginanjar dan Suprapti. (2025). *Workshop Budidaya Standar Organik*. Salindia disajikan dalam lokakarya tanggal 20 dan 27 April 2025.



REGENERASI PETANI

Regenerasi Masa Depan



Aplikasi Pertanian Regeneratif dalam Pengembangan Pertanian Organik Melalui Sistem Tumpang Sari (Multicrop) Rempah di Kelompok Tani Anak Muda Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo

