

Bunga Rampai

# PERTANIAN TERPADU



**Yetti Elfina S, Elfarisna, Faidah Azuz, Euis Amilia,  
Ade Sumiahadi, Sri Firmiaty, Yusnaini, Asni, Sutiharni,  
Nanik Astuti Rahman, Marianne Reynelda Mamondol.  
Editor : Sri Firmiaty**



# Bunga Rampai **PERTANIAN TERPADU**

## **PENULIS:**

Yetti Elfina S  
Elfarisna  
Faidah Azuz  
Euis Amilia  
Ade Sumiahadi  
Sri Firmiaty dan Yusnaini  
Asni  
Sutiharni  
Nanik Astuti Rahman  
Marianne Reynelda Mamondol



# Bunga Rampai

## **PERTANIAN TERPADU**

Nuta Media, Yogyakarta

Ukuran. 15,5 x 23

Halaman 174 + v

Cetakan : Juli 2022

ISBN : 978-623-5967-70-7

Penulis : Yetti Elfina S Elfarisna Faidah Azuz Euis  
Amilia Ade Sumiahadi Sri Firmiaty dan Yusnaini Asni  
Sutiharni Nanik Astuti Rahman Marianne Reynelda  
Mamondol

Editor : Sri Firmiaty

Sampul : Latif Azad Mustofa

Layout : Team nuta

Diterbitkan oleh :

**Nuta Media**

Jl. P. Romo, No. 19 Kotagede Jogjakarta/

Jl. Nyi Wiji Adhisoro, Prenggan Kotagede Yogyakarta

nutamediajogja@gmail.com; 081228153789

@2022, Hak Cipta dilindungi undang-undang, dilarang keras  
menterjemahkan, memfotokopi atau memperbanyak sebagian  
atau

seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya Tim Penulis telah dapat menyelesaikan buku yang berjudul Pertanian Terpadu ini dengan baik. Adapun tujuan disusunnya buku ini adalah untuk membantu para pembaca memahami bahwa Pertanian Terpadu merupakan merupakan pilar kebangkitan bangsa Indonesia, yang banyak dikembangkan saat ini. Dari segi ekonomi, Pertanian Terpadu sangat menguntungkan bagi masyarakat, karena output/produksi yang dihasilkan lebih tinggi dan sistem pertanian terpadu ini tidak merusak lingkungan. Dalam buku ini juga diberikan contoh contoh penerapan pertanian Terpadu di berbagai tempat dan ekosistem, pengelolaan limbah pertanian dan aplikasinya dalam pertanian terpadu serta analisis kelayakan ekonomi dalam sistem usaha pertanian terpadu. Buku ini diharapkan dapat digunakan oleh akademisi, praktisi, mahasiswa serta para pembaca umum untuk menambah wawasan berpikir dan ilmu yang berkenaan dengan Pertanian Terpadu.

Buku ini merupakan hasil kolaborasi yang solid dan kompak dari beberapa penulis, di bidang ilmu pertanian, peternakan, dan perikanan dari berbagai perguruan tinggi yang tergabung dalam Asosiasi Kolaborasi Dosen Lintas Negara (KODELN). Penyusunan buku ini juga merupakan implementasi dari Tridharma Perguruan Tinggi.

Tim penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan ataupun kesalahan dalam penyusunan buku ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat positif dan membangun dari berbagai pihak guna penyempurnaan di masa yang akan datang. Akhir kata, kami sampaikan ucapan terimakasih atas apresiasinya kepada berbagai pihak yang turut berpartisipasi dalam penyusunan dan penyempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca dan penulis khususnya.

Pekanbaru, 8 April 2022

Tim Penulis

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi .....	iv
<b>BAB I</b>	
<b>PENGERTIAN CIRI-CIRI PRINSIP DAN KOMPONEN</b>	
<b>SERTA MANFAAT SISTEM PERTANIAN TERPADU .....</b>	<b>1</b>
Yeti Elfina S	
<b>BAB II.</b>	
<b>PENGELOLAAN HARA PADA PERTANIAN TERPADU .....</b>	<b>11</b>
Elfarisna	
<b>BAB III</b>	
<b>USAHA TANI TERPADUDI BEBERAPA EKOSISTEM .....</b>	<b>26</b>
Faidah Azuz	
<b>BAB IV</b>	
<b>TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA</b>	
<b>SECARA TERPADU .....</b>	<b>44</b>
Euis Amilia	
<b>BAB</b>	
<b>TEKNOLOGI BUDIDAYA PERKEBUNAN DAN AGROFORESTRI .....</b>	<b>54</b>
Ade Sumiahadi	
<b>BAB VI</b>	
<b>TEKNOLOGI BUDIDAYA TERNAK SECARA TERPADU .....</b>	<b>80</b>
Sri Firmiaty dan Yusraini	
<b>BAB VII</b>	
<b>TEKNOLOGI BUDIDAYA PERIKANAN SECARA TERPADU .....</b>	<b>96</b>
Asni	
<b>BAB VIII</b>	
<b>PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN SECARA TERPADU .....</b>	<b>120</b>
Sutiharni	
<b>BAB IX..</b>	
<b>LIMBAH PERTANIAN SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN &amp; APLIKASINYA DALAM</b>	
<b>PERTANIAN TERPADU .....</b>	<b>140</b>
Nanik Astuti Rahman	

BAB X	
ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI USAHATANI TERPADU .....	161
Marianne Reynelda Mamondol	



## **BAB III**

### **USAHA TANI TERPADUDI BEBERAPA EKOSISTEM**

Faidah Azuz

#### **1. Pengertian Ekosistem**

Hubungan timbal balik yang tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungan seimbang merupakan indikator baiknya sebuah ekosistem. Hubungan timbal balik tersebut harus dikelola agar keberlanjutannya dapat dipertahankan. Ekosistem sebagai suatu tatanan kesatuan yang secara utuh dan menyeluruh akan saling memengaruhi satu sama lain, yakni antara makhluk hidup dan lingkungannya. Ekosistem juga dikenal sebagai penggabungan dari setiap unit biosistem yang melibatkan interaksi timbal balik antara organisme dan lingkungan fisik sehingga aliran energinya menuju pada suatu struktur biotik tertentu dan terjadi siklus materi antara organisme dan anorganisme. Matahari sebagai sumber dari semua energi, dalam ekosistem, organisme pada komunitas berkembang bersama-sama dengan lingkungan fisik sebagai suatu sistem. Organisme kemudian beradaptasi lagi dengan lingkungan fisik, sebaliknya organisme juga memengaruhi lingkungan fisik untuk kelangsungan hidupnya.

Secara umum, pengertian ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk karena adanya hubungan timbal balik yang tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungan fisik di sekitarnya. Ekosistem merupakan penggabungan dari tiap unit biosistem yang di dalamnya mencakup hubungan timbal balik antar organisme dengan lingkungan fisik sehingga aliran energi mengarah ke struktur biotik tertentu menyebabkan terjadinya siklus materi organisme dengan anorganisme (Darza, 2020).

Berkaitan dengan fungsi, pengertian ekosistem merujuk pada seperangkat unit fungsional dasar dalam suatu ekologi yang di dalamnya tercakup organisme dan lingkungan. Lingkungan dalam hal ini, yaitu lingkungan biotik dan abiotik di mana di antara keduanya kemudian akan saling memengaruhi. Selain itu, dalam ekosistem juga terdapat komponen yang secara lengkap memiliki relung ekologi dan proses ekologi yang lengkap, sehingga dalam unit tersebut siklus materi dan arus energi terjadi berdasarkan kondisi ekosistem (Odum 1996).

Pengertian ekosistem yang lebih menyeluruh berasal dari penelusuran literatur oleh Sandhu (2017). Dia menyimpulkan bahwa ekosistem dalam pengertian yang luas dibagi atas dua kategori, yakni ekosistem alami dan ekosistem yang dikelola oleh manusia tetapi tidak dapat diubah oleh manusia. Ekosistem yang alami, yakni hutan, pegunungan, lautan, dan semacamnya. Sementara kategori yang lain adalah ekosistem yang dimodifikasi oleh manusia dari alam untuk memenuhi kepentingan hidup mereka antara lain agroekosistem. Dua bentuk ekosistem tersebut tidak dapat berdiri sendiri, melainkan dalam perkembangan umat manusia akan selalu beririsan. Hal terpenting dalam pengelolaan atau modifikasi ekosistem adalah memastikan adanya keberlanjutan ekosistem itu sendiri (sustainability) agar dapat memberi manfaat untuk jangka waktu yang panjang.

Rumusan resmi pemerintah Indonesia tentang ekosistem tercantum Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Definisi tersebut berbunyi ekosistem adalah tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh, menyeluruh, dan saling memengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup.

Dari berbagai pengertian ekosistem tersebut dapat ditarik pengertian bahwa ekosistem membutuhkan interaksi dari dua faktor alami, yakni alam sebagai dasar kehidupan, dan makhluk hidup terutama manusia sebagai unsur yang memberi makna atas kehidupan ekosistem tersebut. Kajian-kajian yang dilakukan oleh Sandhu (2017) kemudian memetakan enam bentuk ekosistem yang memiliki dimensi sosial, ekonomi dan alam. Enam bentuk tersebut adalah *mountain ecosystems*, *agroecosystems*, *desert ecosystems*, *forest ecosystems*, *urban ecosystems*, dan *freshwater ecosystems*. Mountain ecosystem terdiri dari daerah dengan ketinggian antara 300 dan 1000 m dengan kemiringan minimal 2° (Körner dan Ohsawa dalam Sandhu, 2017). Secara global sekitar setengah dari penduduk dunia bergantung pada ekosistem pegunungan untuk berbagai manfaat terutama air. Ekosistem ini terdapat di wilayah pegunungan Asia Selatan, yakni Himalaya dengan bentangan sejauh 3500 km dari Afghanistan di barat ke Myanmar di timur.

Agroekosistem terdiri dari lahan pedesaan yang mendukung kegiatan seperti pertanian dan perumahan pedesaan. Pertanian adalah salah satu sektor terbesar ekonomi global yang mendukung 45% populasi dunia sebagai petani, buruh, organisasi agrobisnis dan berkontribusi pada penyediaan barang dan jasa ekosistem (Wratten dkk. 2013). Pada Sensus Tenaga Kerja Indonesia tahun 2020 terdapat 30 persen penduduk Indonesia menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian (BPS, 2020). Artinya bahwa sepertiga penduduk di Indonesia memperoleh nafkah dari hasil pengembangan agroekosistem.

Ekosistem gurun (desert ecosystem) adalah ekosistem yang memiliki lahan tandus dan menerima sedikit curah hujan sepanjang tahun sehingga populasi tanaman maupun makhluk hidup lain termasuk manusia tidak begitu banyak. Di beberapa tempat, gurun dikembangkan menjadi daerah wisata yang menjual keunikan ekosistemnya. Ekosistem lain, yakni ekosistem hutan (forest ecosystem) terdiri dari flora dan fauna alami yang berinteraksi dengan lingkungan fisik. Ekosistem hutan memberikan manfaat bagi manusia, yakni hasil hutan seperti kayu, hewan liar, sumber daya hayati untuk obat-obatan, penyediaan air tawar dan udara bersih, keanekaragaman hayati, dll. Urban ecosystem lebih banyak berupa modifikasi alam. Perkembangan ekosistem kota lebih disebabkan oleh rekayasa modernisasi dan metropolitan. Ekosistem terakhir dalam kategori Sundhu (2017) adalah *freshwater ecosystems*. Ekosistem ini berupa sungai, waduk, kolam, dan sumber air tawar lainnya. Ekosistem ini sangat menopang kehidupan manusia terutama untuk pertanian dan sumber air minum.

## **2. Usaha Tani Terpadu**

Sistem usaha tani terpadu bertitik tolak pada pemanfaatan hubungan sinergis antar subsistem dan dampak pengembangan yang tetap menjamin kelestarian sumber daya alam (Alihamsyah dalam Budiono, 2019). Pada penjelasan lain diketahui bahwa sistem usaha tani terpadu adalah suatu sistem usaha tani yang didasarkan pada konsep daur ulang biologis, yaitu usaha tani tanaman, ikan, dan ternak (Prajitno dalam Budiono, 2019). Dalam artikel lain dapat dipahami bahwa sistem pertanian terpadu adalah suatu sistem yang menggabungkan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan,

kehutanan dan bidang lain yang terkait dengan pertanian dalam satu lahan, sehingga diharapkan dapat menjadi solusi alternatif bagi peningkatan produktivitas lahan, konservasi lingkungan serta pengembangan desa secara terpadu. Sistem integrasi tanaman dengan ternak khususnya antara tanaman pangan dan ternak secara tradisional sudah diterapkan petani sejak lama dan masih bertahan hingga kini. Sistem usaha pertanian integrasi ini diterapkan untuk menopang perekonomian petani kecil di pedesaan. Integrasi tanaman ternak mengemban tiga fungsi pokok, yaitu memperbaiki kesejahteraan dan mendorong pertumbuhan ekonomi, memperkuat ketahanan pangan dan memelihara keberlanjutan lingkungan (Pasandaran, dkk dalam Lasmini, Tarsono, dan Nur Edy, 2019).

Pertanian terpadu ditandai oleh keragaman aktivitas yang tinggi, yakni pertanian tanaman pangan, peternakan sapi, usaha kebun, usaha kambing, usaha unggas serta usaha lain yang memberi kontribusi terhadap peningkatan pendapatan petani. Pertanian terpadu memberi Kontribusi berupa saling keterkaitan antar subsistem melalui aliran input-output, yakni antara tanaman dan ternak. Keterpaduan usaha tani ternak dapat memberikan kontribusi terhadap pendapatan ditandai dengan adanya reduksi biaya usaha tani sehingga berdampak pada peningkatan pendapatan rumah tangga petani. Kemungkinan peningkatan tersebut harus ditunjang oleh penggunaan teknologi tepat guna yang memberikan peluang berkembangnya *integrated commodities farming system approach* (Kadir, MJ., 2020).

Dalam konteks Indonesia yang kepemilikan lahan relatif kecil, sistem pertanian terpadu sangat cocok dikembangkan melalui konsep *low external input agriculture*. Konsep integrasi usaha tanaman dan ternak dikategorikan sebagai salah satu bentuk penerapan usaha tani terpadu (terintegrasi) melalui pendekatan *low external input agriculture* diyakini dapat menunjang pertanian berkelanjutan. Ciri utama integrasi tanaman dan ternak adalah adanya sinergisme atau keterkaitan yang saling menguntungkan antara kedua unsur tersebut. Petani memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk organik untuk tanamannya, dan memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan ternak (Ismail dan Djajanegara dalam Lasmini, Tarsono, dan Nur Edy, 2019

). Secara tradisional sebetulnya penerapan usaha tani terpadu telah dilaksanakan dan salah satu keunggulannya adalah kemampuan petani tradisional memanfaatkan kotoran hewan sebagai sumber pupuk organik. Di China petani tradisional mengembangkan tanaman padi bersama ikan atau itik (Altieri, M.A., Nicholls, C.I. And Montalba, R., 2017; Li et al., 2019). Cara ini di Indonesia dikenal dengan istilah minatani.

Dari berbagai penjelasan tentang usaha tani terpadu dapat disimpulkan bahwa usaha tani terpadu bertumpu pada pengintegrasian usaha bidang pertanian dan peternakan yang dikelola dengan memanfaatkan sumber daya terutama yang bersifat organik dan mementingkan keberlanjutan usaha tersebut. Pengintegrasian usaha pertanian dan peternakan juga dapat menjadi alternatif peningkatan pendapatan petani berlahan sempit yang tipikal di Indonesia. Dengan demikian, usaha tani terpadu atau *farming system integrating* dapat digunakan untuk mengeliminasi kemiskinan di pedesaan yang banyak melanda petani berlahan sempit.

### **3. Usaha Tani Terpadu pada Berbagai Ekosistem**

Bagian ini akan menyajikan tiga contoh kajian tentang penerapan usaha tani terpadu yang telah dilakukan di berbagai wilayah Indonesia. Tiga contoh tersebut terdiri dari (1) tanaman pangan (padi) dengan perikanan mewakili ekosistem sawah, (2) tanaman perkebunan dengan ternak mewakili ekosistem perkebunan, dan (3) tanaman sayuran dengan unggas mewakili ekosistem ladang.

#### **A. Penerapan Usaha Tani Terpadu pada Ekosistem Sawah**

Ekosistem sawah merupakan ekosistem basah buatan berbentuk hamparan. Bentuk ekosistem seperti ini memungkinkan diusahakannya beragam kombinasi antara tanaman padi dengan ternak atau tanaman padi dengan usaha perikanan air tawar. Kajian yang dilakukan oleh Kadir, M.J., (2020) di Sulawesi Selatan memberikan bukti bahwa pendapatan masyarakat yang mengombinasikan usaha tani padi dengan ternak sapi meningkat secara signifikan. Budi daya tanaman padi yang menghasilkan output dapat menjadi input bagi ternak seperti pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak sapi.

Penelitian tentang *integrated commodities farming system approach* melibatkan 90 (Sembilan puluh) petani di Kelurahan Tatae Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang

Sulawesi Selatan memberikan pemahaman bahwa kegiatan yang dilakukan petani di lokasi penelitian adalah pemeliharaan sapi potong dengan penggunaan pakan utama berupa rumput lapangan, jerami jagung dan jerami padi tanpa fermentasi. Kadir (2020) menganalisis pendapatan petani yang melakukan kegiatan usaha tani metode *single commodity approach* dan mereka yang melakukan *integrated commodities farming system approach* menunjukkan bahwa pendapatan yang diperoleh petani yang menerapkan pertanian monokultur padi adalah Rp 9.213.550,00 per tahun dengan B/C Ratio sebesar 1,38, sedangkan petani monokultur sapi diperoleh pendapatan Rp 6.856.166,66 per tahun dengan B/C Ratio sebesar 0,89 dan petani yang menerapkan usaha tani padi-sapi secara terpadu diperoleh pendapatan Rp 17.981.726,95 per tahun dengan nilai B/C Ratio sebesar 1,73. Perbandingan ini memperlihatkan dengan jelas bahwa memang kombinasi Padi-Sapi memberikan pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan mengusahakan padi atau sapi dengan metode *single commodity approach*.

Kajian lain tentang mina padi Kampung Cijurai, Desa Cikurutug, Kecamatan Cireunghas, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat dilakukan oleh Ittaqillah, dkk., (2020). Penelitian yang melibatkan 42 (empat puluh dua) petani padi memperlihatkan bahwa petani tergolong cukup partisipatif pada sistem mina padi sehingga kegiatan tersebut dapat berkelanjutan. Karakteristik petani yang berhubungan nyata dengan tingkat partisipasi, yaitu tingkat kekosmopolitanan. Faktor eksternal yang berkaitan dengan tingkat partisipasi adalah peran penyuluh, tingkat akses pasar, dan ketersediaan informasi. Tingkat partisipasi secara umum berhubungan nyata dengan semua dimensi tingkat keberlanjutan, yaitu dimensi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi-infrastruktur dan kelembagaan. Tujuan utama pelaksanaan mina padi sesuai dengan Pedoman Teknis Sarana Budi daya Mina Padi yang dikeluarkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2018, yakni menumbuhkan perubahan yang lebih terarah dalam kegiatan usaha tani dalam bentuk pengetahuan, keterampilan, sikap, dan motivasi tindakan petani untuk bertani lebih baik (*better farming*), lebih menguntungkan (*better business*), kehidupan keluarganya lebih sejahtera

(better living), masyarakat yang lebih baik (better community) dan lingkungan yang lebih sehat (better enviroment).

Pada tingkat kebijakan, anjuran mina padi cukup baik, tetapi petani tidak mampu mencerna dan kurang aktif mencari informasi lain terkait mina padi sehingga tingkat partisipasi petani dalam kegiatan ini belum optimal. Keterlibatan petani dalam evaluasi juga rendah seperti yang diungkapkan oleh Ittaqillah (2020) bahwa tingkat partisipasi petani dalam evaluasi tergolong rendah. Petani kurang aktif dalam kegiatan evaluasi sama halnya seperti pada kegiatan perencanaan. Banyak petani yang kurang mengetahui informasi diadakannya kegiatan tersebut dan di saat yang sama petani memiliki aktivitas yang lain. Hanya beberapa petani yang mengikuti rapat evaluasi dan menyampaikan saran perbaikan untuk penerapan sistem mina padi selanjutnya.

Kajian Ittaqillah, dkk., (2020) ini juga mengungkapkan lima dimensi yang perlu dicermati, yakni dimensi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi-infrastruktur, dan kelembagaan dalam penerapan mina padi tersebut. Secara ekologis, penerapan mina padi dinilai cukup baik karena kondisi tanah setelah diterapkannya sistem mina padi cenderung lebih subur karena adanya kotoran ikan dan tertimbunnya remahan pakan ikan dalam sawah. Begitu pun dengan serangan hama padi cenderung menurun dalam usaha tani mina padi ini. Namun, dari aspek pendapatan, menurut pengakuan petani penghasilan mereka tidak terlalu berubah. Hasil ikan yang diharapkan tidak terlalu baik hasilnya, karena biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan ikan tidak tertutupi oleh hasil penjualan ikan. Pada sisi dimensi sosial terlihat adanya respons menerapkan mina padi cukup tinggi pada semua level responden. Mereka antusias menerapkan mina padi bukan karena bantuan semata-mata tetapi karena harapan adanya peningkatan pendapatan yang akan diperoleh. Analisis pada dimensi teknologi infrastruktur cukup baik, artinya sarana dan prasarana yang tersedia tidak menghambat pelaksanaan mina padi. Kondisi jaringan irigasi dalam penerapan sistem mina padi menjadi relatif terawat dan lancar karena petani menjadi lebih sering memperhatikan dan membersihkan parit-parit saluran air di sekitar areal sawahnya. Akses sarana dan prasarana dalam hal ini

khususnya traktor dan alat-alat pertanian lainnya relatif sangat mudah. Umumnya, petani memiliki alat kelengkapan untuk mengolah lahannya sendiri. Aspek kelembagaan dinilai cukup mendukung untuk keberlanjutan usaha tani mina padi di daerah penelitian.

Kajian terakhir yang dianggap mewakili mina padi berasal dari penelitian yang dilakukan oleh Astuti, dkk., (2020) tentang efisiensi penggunaan pupuk pada Integrated Rice-fish Farming System di Kampung Cisuru, Desa Padajaya, Kecamatan Jampangkulon, Sukabumi, Jawa Barat. Penelitian tersebut hasilnya adalah Mina padi dapat mengurangi aplikasi pupuk anorganik melalui hubungan komplementer antara padi dan ikan. Pemberian pupuk anorganik 20% dosis acuan pada mina padi dengan ikan yang ditebar pada saat tanaman 90% bermalai menghasilkan produktivitas padi tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk anorganik 60% dan 100% dosis acuan pada mina padi dan 100% dosis acuan pada monokultur padi. Mina padi pada kondisi tanah awal dengan status hara nitrogen sedang, hara fosfor dan kalium sangat tinggi, dapat menghemat sebesar 80% pupuk anorganik sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Kelangsungan hidup ikan dan bobot ikan pada mina padi tidak berbeda nyata dengan monokultur ikan.

## **B. Penerapan Usaha Tani Terpadu pada Ekosistem Perkebunan**

Pada bagian ini akan disajikan dua penelitian yang berkaitan dengan penerapan usaha tani terpadu pada ekosistem perkebunan, yakni usaha tani terpadu kelapa sawit dengan sapi perah di Kabupaten Pelawan Provinsi Riau, dan gabungan usaha tani tanaman kopi dengan kambing di Mundeh, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan (Siswati dan Rizal, 2017; Dananjaya, 2020).

Usaha tani terpadu kelapa sawit dan sapi perah di Riau dilakukan oleh petani untuk saling memanfaatkan hasil ikutan yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani kelapa sawit. Usaha tani terpadu ini hanya dapat diterapkan pada perkebunan kelapa sawit milik masyarakat di mana masyarakat bertindak sebagai pekerja sekaligus manajer dalam usaha taninya sendiri. Lahan milik masyarakat tersebut merupakan lahan kelapa sawit yang tumbuh di area kurang subur, tingkat produktivitasnya

rendah dan sangat rentan terhadap serangan hama penyakit tanaman. Untuk itu perlu implementasi teknologi yang terjangkau oleh perkebunan kelapa sawit rakyat dan efektif dalam mempertahankan kesuburan lahan perkebunannya. Melihat kondisi tersebut penting dilakukan pembedayaan masyarakat, perlu dikembangkan pengelolaan sumber daya secara simultan merangsang pertumbuhan ekonomi seraya melakukan upaya konservasi terhadap sumber daya lingkungan. Salah satunya dengan usaha tani kelapa sawit dan ternak sapi.

Hasil ikutan peternakan yang sering dipakai untuk mempertahankan kesuburan lahan adalah feces dan urine (kotoran ternak). Pada rata-rata produksi feces per ekor sapi dewasa (dengan rata-rata bobot badan sekitar 300 kg) per hari sekitar 15 kg dan rata-rata produksi urine sekitar 12 liter per ekor per hari. Secara teoritis dapat dihitung bahwa daya pupuk per ekor sapi tersebut per tahun sekitar 2,5 hektar efektif. Bila proporsi perkebunan rakyat ini 20% dari total luas perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau, maka untuk mempertahankan kesuburan lahan perkebunan kelapa sawit rakyat tersebut dengan feces dan urine, maka dibutuhkan sekitar 4.435 sapi pejantan dan 128.625 ekor sapi induk (Siswati dan Rizal, 2017).

Luas lahan kelapa sawit milik petani di Kabupaten Pelawan tidak terlalu luas (rata-rata 2 ha). Oleh karena itu gabungan peternakan sapi perah dengan perkebunan kelapa sawit relatif mudah dilaksanakan dalam satu area. Jenis ternak sapi yang diintroduksi ke dalam kebun sawit oleh responden adalah sapi FH, terutama sapi betina. Pemilihan jenis sapi ini dilandasi oleh beberapa alasan antara lain karena sapi FH adalah jenis sapi yang sudah beradaptasi baik di daerah Provinsi Riau, selain itu sapi jenis ini dapat menggunakan pakan dengan kualitas rendah dan memiliki tingkat fertilitas yang cukup tinggi (Siswati dan Rizal, 2017). Petani kelapa sawit memelihara ternak untuk diambil kotorannya sebagai pupuk yang akan meningkatkan kesuburan lahan mereka. Hal ini pada gilirannya dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia berbiaya besar serta akan merusak lahan pada pemakaian jangka waktu lama. Pengolahan kotoran sapi menjadi kompos adalah salah satu cara mereduksi biaya produksi yang dapat meningkatkan

pendapatan petani kelapa sawit. Manfaat lain yang diperoleh dari cara usaha tani seperti ini adalah saling substitusi pendapatan jika salah satu kegiatan mengalami fluktuasi harga. Harga kelapa sawit akan mengalami fluktuasi mengikuti harga sawit di pasaran internasional. Dalam prakteknya, harga kelapa sawit di tingkat petani cenderung menurun. Sementara harga sapi relatif stabil bahkan ada kecenderungan meningkat dari waktu ke waktu. Ketika harga sawit turun, petani dapat memanfaatkan pendapatannya dari ternak sapi. Kesalingsubsidi seperti ini sangat menolong stabilnya perolehan pendapatan petani.

Contoh lain yang disajikan adalah usaha tani terpadu antara tanaman kopi dengan ternak kambing seperti ditulis oleh Dananjaya (2020). Jika pada kajian terdahulu tanaman menjadi inti kegiatan, maka pada kajian Dananjaya peternakan kambing merupakan usaha utama dan kopi sebagai kegiatan yang sekunder. Oleh sebab itu 21 (dua puluh satu) responden yang digunakan oleh Dananjaya berasal dari kelompok tani Ternak Satwa Amerta, Desa Mundeh, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan. Sistem integrasi tanaman-ternak mengandung arti bahwa kedua usaha diharapkan berlangsung dalam satu sistem usaha agribisnis *Crop-Livestock Systems* (CLS) yang saling mengisi, yaitu dari tanaman tersedia input berupa pakan dan dari ternak termamfaatkan kotoran ternak menjadi pupuk organik (Djayanegara dan Ismail dalam Dananjaya, 2020). Sistem integrasi tanaman-ternak merupakan usaha pertanian terpadu yang sangat efisien dan telah menjadi bagian dari budaya bertani masyarakat petani di Indonesia. Kearifan lokal ini perlu terus dikembangkan dan dibina dengan baik sehingga mampu meningkatkan pendatan petani. Sistem usahatani ini dapat dikembangkan berdasarkan konsep *Low External Input Sustainable Agriculture* (LEISA), dengan cara: (1) pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan ternak, (2) pemanfaatan kotoran ternak dan limbah tanaman non pakan menjadi kompos untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, dan (3) pengembalaan ternak diarahkan untuk memakan tanaman liar/gulma (Diwyanto, dkk dalam Dananjaya, 2020).

Analisis yang digunakan adalah metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis SEM

dengan alat analisis PLS (*Partial Least Square*) dengan dua variabel eksogen yakni usaha ternak kambing dan usaha tani tanaman kopi. Sementara pendapatan responden merupakan variabel endogen. Hasil penelitian Dananjaya (2020) menunjukkan bahwa hasil sampingan ternak kambing dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan lahan kopi. Kotoran kambing yang difermentasi digunakan sebagai pupuk organik yang sangat dibutuhkan tanaman kopi. Produksi kopi yang menggunakan pupuk organik dari kotoran kambing meningkat secara signifikan yang sekaligus meningkatkan pendapatan peternak dari usaha tani kopi. Keunggulan tersebut menyebabkan pendapatan petani yang mengusahakan ternak kambing dan tanaman kopi secara signifikan meningkat.

### **C. Penerapan Usaha Tani Terpadu pada Ekosistem Ladang**

Pada bagian terdahulu telah dideskripsikan contoh usaha tani terpadu pada dua bentuk ekosistem, yakni ekosistem sawah dan ekosistem perkebunan. Bagian ini akan disajikan tiga contoh bagaimana penerapan usaha tani sayuran bersama dengan usaha ternak dilakukan secara bersamaan. Penerapan usaha tani terpadu antara ayam kampung dengan tanaman sayuran di Provinsi Papua dan sayuran berbasis konservasi dengan ternak sapi di Provinsi Nusa Tenggara Timur (Basri, M, dkk., 2018; Warintan, dkk., 2020).

Kajian tentang usaha tani terpadu antara sayuran dengan peternakan ayam kampung di Papua. Pada dasarnya sistem usaha tani terpadu telah lama dikenal oleh masyarakat Papua, namun mengintegrasikan dua kegiatan dalam satu areal secara bersamaan merupakan hal yang baru. Hal baru seperti ini tentunya mengandung beragam dampak sosial termasuk konflik (Warintan, dkk., 2020). Kegiatan pertanian masyarakat kampung Brei Papua masih tradisional. Mereka masih menerapkan sistem pertanian yang dilakukan masyarakat asli Papua adalah dengan ladang berpindah atau *shifting cultivation* (Colin Cargill *et al.* dalam Warintan, 2020). Sistem pertanian yang berpindah ini dikenal dengan istilah sistem *slash and burn* dan pengusahannya dilakukan dalam waktu yang singkat. Pembukaan lahan baru dilakukan apabila tanaman pertanian tidak memberikan hasil yang memuaskan petani. Kegiatan berpindah ini tidak mungkin dilakukan

bersamaan dengan kegiatan peternakan. Oleh sebab itu dibutuhkan pendekatan dan upaya edukasi bagi masyarakat lokal agar mereka tertarik menerapkan usaha tani terpadu.

Warintam (2020) mengulas usaha tani sayuran yang digilirkan dengan ternak ayam kampung melalui sistem *paddock* sebagai kegiatan yang menerapkan pemanfaatan lahan secara bertahan dan bergilir. Masing-masing kandang terdiri dari 4 *paddock*. Batas antar *paddock* dipisahkan oleh dinding yang terbuat dari bambu. Sistem pemeliharaan ternak ayam dilakukan dengan sistem umbar terbatas di dalam satu *paddock* secara bergiliran. Diharapkan dengan sistem ini petani/peternak dapat memanen sayuran dan mendapatkan penghasilan sebelum masa panen ternak unggas. Hal ini berarti petani peternak mendapatkan dua sumber pendapatan pada lahan yang sama dan waktu yang sama. Pendapatan dari sayur-sayuran akan diperoleh per tiga bulan dan pendapatan dari peternakan ayam kampung akan diperoleh per 6 bulan. Hal ini memungkinkan peternak dapat memanen ayam kampung dua kali dalam setahun. Kajian ini juga mengungkapkan total keuntungan yang diperoleh dengan kegiatan integrasi beternak ayam kampung dengan penanaman sayuran adalah Rp. 16.600.000 per tahun. Dengan demikian dengan usaha tani seperti ini petani mendapatkan rata-rata pendapatan sebesar Rp. 1.333.000 per bulan. Selama ini masyarakat di kampung Bremsi tidak memperoleh pendapatan sebanyak ini dari usaha pertanian. Usaha berkebun sayuran hanya memberikan keuntungan sebesar Rp. 300.000/bulan. Berdasarkan hasil analisis usaha nilai R/C ratio pada usaha integrasi peternakan ayam kampung dan tanaman sayuran sebesar 2.9.

Usaha tani terpadu lainnya antara tanaman sayuran di lahan berbasis konservasi dengan ternak sapi memperlihatkan bahwa kegiatan ini bukan semata-masa untuk tujuan pendapatn petani tetapi juga untuk memperbaiki kesuburan tanah seperti yang diprogramkan oleh pemerintah setempat (Basri, dkk., 2018). Dasar pemikiran dalam usaha tani terpadu umumnya sama dengan tempat lain, yakni optimalisasi pemanfaatan input-output antara taaman dan ternak. Basri, dkk., (2018) menegaskan bahwa tanaman pangan sebagai penghasil limbah pertanian bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Sementara ternak sapi merupakan hewan ternak

penghasil pupuk organik potensial yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah. Dengan terpenuhinya salah satu input produksi terutama pakan untuk ternak sapi dan pupuk organik untuk tanaman pangan, maka kedua komponen dalam sistem tersebut diharapkan dapat menurunkan biaya produksi dan meningkatkan produksi. Dengan meningkatnya produktivitas lahan kering melalui penerapan sistem pertanian terpadu diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani dan menguatnya ketahanan pangan petani di wilayah zona agroekosistem lahan kering dataran tinggi.

Menyadari bahwa mengusahakan lahan pertanian pada lahan yang tandus memiliki tingkat kesulitan tersendiri, kajian yang dilakukan Basri dkk., (2018) perlu ditelisik tidak sekadar analisis pendapatan namun yang perlu diperhatikan justru pada proses pengaturan dan rotasi tanaman. Komponen penyusun yang penting untuk diketahui adalah pada model pertanian yang dikembangkan dengan model pertanian terpadu berbasis konservasi dan ternak menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan petani di atas. Komponen penyusun dari model ini, yaitu: (1). ternak sapi, (2). tanaman sayuran, dan (3). tanaman legume (rumput) sebagai tanaman penguat teras (tanaman konservasi). Analisis pendapatan dan R/C ratio menunjukkan bahwa model usaha tani sayuran berbasis konservasi dan ternak sapi yang dikembangkan di zona agroekosistem dataran tinggi, memberikan keuntungan sebesar Rp.57.050.000, atau setara dengan pendapatan bulanan sebesar Rp 4.754.116 per bulan, dengan nilai R/C ratio sebesar 2.07. Nilai R/C yang  $> 1$  ini menunjukkan bahwa usaha pertanian terpadu berbasis konservasi layak untuk dikembangkan. Keuntungan yang diterima petani ini akan meningkat pada tahun berikutnya, karena ada efisiensi atau penghematan biaya penggunaan pupuk yang berasal dari pupuk organik yang dihasilkan dari kandang sapi yang ada dalam sistem.

#### **4. Penutup**

Usaha tani terpadu adalah usaha tani yang mengombinasikan kegiatan pertanian dengan perikanan atau peternakan. Kombinasi tersebut dari berbagai kajian memberikan gambaran adanya saling memberi dan menerima

manfaat input-output antara tanaman dan ternak. Oleh karena kombinasi kegiatan tersebut, petani memperoleh pendapatan yang jauh lebih baik dibandingkan dengan petani yang hanya menerapkan satu jenis usaha tani. Namun demikian, penerapan usaha tani terpadu tidak dapat dilaksanakan tanpa melalui kajian atau edukasi yang tepat karena berpotensi gagal panen dan terjadi konflik sosial. Kajian tentang usaha tani terpadu pada berbagai ekosistem yang telah dilakukan perlu dikembangkan pada berbagai jenis ekosistem lain agar dapat diterapkan pada wilayah yang lebih kompleks baik dari aspek lingkungan maupun aspek sosialnya.

## Daftar Pustaka

- Altieri, M.A., Nicholls, C.I. and Montalba, R., 2017. Technological Approaches to Sustainable Agriculture at a Crossroads: An Agroecological Perspective. *Sustainability*, 9(3), p.349.
- Astuti, T., Agusta, H. and Effendi, I., 2020. Efisiensi Penggunaan Pupuk pada Sistem Pertanian Terpadu Minapadi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 48(2), pp.210-217.
- BPS, 2020. *Booklet Sakernas (Sensus tenaga Kerja Nasional) 2020*. Badan Pusat Statistik.
- Budiono, B., 2019. Peran strategis restorasi pertanian terpadu di sekitar pengembangan kawasan ekowisata bekantan di Kabupaten Tapin. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 4, No. 1, pp. 23-33).
- Dananjaya, I.G.A.N., 2020. Pengaruh Integrasi Ternak Kambing dan Tanaman Kopi terhadap Pendapatan Kelompok Tani Ternak Satwa Amerta, Di Desa Mundeh, Kecamatan Selemadeg Barat, Kabupaten Tabanan. *dwijenAGRO*, 10(1), pp.53-60.
- Daryanto, A., 2016. Memposisikan Secara Tepat Pembangunan Pertanian dalam Perspektif Pembangunan Nasional. *Forum Pascasarjana* (pp. 26-46).
- Darza, S.E., 2020. Dampak Pencemaran Bahan Kimia dari Perusahaan Kapal Indonesia terhadap Ekosistem Laut. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi)*, 4(3), pp.1831-1852.
- Ittaqillah, E., Sadono, D. and Wahyuni, E.S., 2020. Hubungan Partisipasi Petani dengan Keberlanjutan Sistem Pertanian Terpadu Mina Padi. *Jurnal Sains Komunikasi Dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]*, 4(1), pp.55-72.
- Kadir, M.J., 2020. Analisis pendapatan sistem pertanian terpadu integrasi padi-ternak sapi di Kelurahan Tatae Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang. *JiiP*, 6(1), pp.42-56.

- Karmana, M.H., Ayesha, I. and Susilowati, S.H., 2012. Tantangan Pembangunan Pertanian: Kemiskinan Pada Berbagai Ekosistem. *Prosiding PSE Litbang Pertanian*.
- Lasmini, S.A., Tarsono, T. and Edy, N., 2019. Kkn-Ppm Penerapan Sistem Usaha Tani Terpadu Dan Berkelanjutan Untuk Peningkatan Pendapatan Masyarakat Berbasis Zero Waste Farming System. *Jurnal Abditani*, 2(1), pp.29-36.
- Li, M., Li, R., Zhang, J., Liu, S., Hei, Z. and Qiu, S., 2019. A combination of rice cultivar mixed-cropping and duck co-culture suppressed weeds and pests in paddy fields. *Basic and Applied Ecology*, 40, pp.67-77.
- Odum, E.P. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*. ; Edisi Ketiga. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press, Penerjemah Samingan, Tjahjono.
- Safriyani, E., Hasmeda, M., Munandar, M., Sulaiman, F. and Holidi, H., 2019, November. Pengendalian Hama dan Gulma Menggunakan Pertanian Terpadu Padi-Itik-Azolla. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 71-78).
- Sandhu, Harpinder, 2017. Theory and Practice of Ecosystem Functions and Management (chapter 1) in Harpinder Sandhu (ed), *Ecosystem Functions and Management Theory and Practice*. Springer. Pp. 1-16.
- Saragih, E.W., Wahyuni, B. and Listyorini, F.H., 2020. Sistem Pertanian Terpadu dengan Sistem Kandang Paddock untuk Meningkatkan Pendapatan. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), pp.133-139.
- Siswati, L. and Rizal, M., 2017. Peningkatan Pendapatan Petani Pertanian Terpadu Ternak Sapi Perah Dan Kelapa Sawit Di Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 20(2), pp.51-58.
- Wratten S, Sandhu H, Cullen R, Costanza R (eds), 2013. *Ecosystem Services in Agricultural and Urban Landscapes*. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Kurniati, N., Rahmawati, R., Efrita, E., Muthmainnah, E. and Aprilian, S., 2021. Kontribusi Usahatani Sistem Integrasi Sayuran Dan Ternak Kambing Terhadap Pendapatan

Petani di Desa Sumber Urip Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu. In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian* (Vol. 2, No. 1, pp. 116-125).

Basri, M., Abolla, N. dan Neonufa, N.E., 2018. Analisis Kelayakan Usahatani Terpadu pada Zona Agroekosistem Lahan Kering Dataran Tinggi Berbasis Konservasi. *Partner*, 23(1), pp.638-645.

### **Biografi Penulis:**

**Faidah Azuz** adalah dosen tetap pada Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar dengan kepakaran Sosiologi Perdesaan dan Sosiologi Pertanian. Ia menyelesaikan Doktor Sosiologi pada Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Beberapa konferensi internasional telah diikuti selaku pembicara dengan mengusung topik tentang budaya lokal yang basisnya di perdesaan. Faidah pada bulan Juli 2021 menyajikan paper berjudul *Inter-village Reconciliation among Muslim Kampongs* secara online di Michigan University. Faidah ikut menulis dalam tiga bookchapter pada tahun 2021, yakni buku *Lingkungan Pertanian, Problem Sosial Budaya di Indonesia*, dan *Metodologi Penelitian Kualitatif* yang kesemuanya diterbitkan oleh Nutamedia Yogyakarta.

Tujuan disusunnya buku ini adalah untuk membantu para pembaca memahami bahwa Pertanian Terpadu merupakan merupakan pilar kebangkitan bangsa Indonesia, yang banyak dikembangkan saat ini. Dari segi ekonomi, Pertanian Terpadu sangat menguntungkan bagi masyarakat, karena output/produksi yang dihasilkan lebih tinggi dan sistem pertanian terpadu ini tidak merusak lingkungan. Dalam buku ini juga diberikan contoh contoh penerapan pertanian Terpadu di berbagai tempat dan ekosistrm, pengelolaan limbah pertanian dan aplikasinya dalam pertanian terpadu serta analisa kelayakan ekonomi dalam sistem usaha pertanian terpadu. Buku ini diharapkan dapat digunakan oleh akademisi, praktisi, mahasiswa serta para pembaca umum untuk menambh wawasan berpikir dan ilmu yang berkenaan dengan Pertanian Terpadu.

Buku ini terdiri dari 10 BAB yang membahas tentang :

**BAB I : PENGERTIAN CIRI-CIRI PRINSIP DAN KOMPONEN SERTA MANFAAT SISTEM PERTANIAN TERPADU**

**BAB II : PENGELOLAAN HARA PADA PERTANIAN TERPADU**

**BAB III : USAHA TANI TERPADUDI BEBERAPA EKOSISTEM**

**BAB IV : TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA SECARA TERPADU**

**BAB V : TEKNOLOGI BUDIDAYA PERKEBUNAN DAN AGROFORESTRI**

**BAB VI : TEKNOLOGI BUDIDAYA TERNAK SECARA TERPADU**

**BAB VII : TEKNOLOGI BUDIDAYA PERIKANAN SECARA TERPADU**

**BAB VIII : PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN SECARA TERPADU**

**BAB IX : LIMBAH PERTANIAN SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN & APLIKASINYA DALAM PERTANIAN TERPADU**

**BAB X : ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI USAHATANI TERPADU**

Buku ini merupakan hasil kolaborasi yang solid dan kompak dari beberapa penulis bidang ilmu pertanian, perikanan, peternakan, Teknik kimia dari berbagai perguruan tinggi yang bergabung dalam Asoosiasi Kolaborasi Dosen Lintas Negara (KODELN)



Jl. Nyi Wiji Adisoro Rt. 03/01 Pelemsari  
Prenggan Kotagede, Yogyakarta. 55172  
Email Marketing Cs.: nutamedijogja@gmail.com  
IKAPI No. 135/DIY/2021



ISBN: 978-623-5967-70-7



9 786235 967707