



**Implementasi  
Sistem Agroforestry  
sebagai Solusi  
Pertanian Berkelanjutan di  
Indonesia**

## *Implementasi Sistem Agroforestry sebagai Solusi Pertanian Berkelanjutan di Indonesia*

### **Abstrak**

Indonesia merupakan negara ke empat dengan penduduk terbanyak di dunia, penambahan penduduk setiap tahunnya mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan pangan dan lahan. Konversi lahan pertanian dan hutan untuk pemukiman dan industri mengakibatkan krisisnya lahan dan pengurangan pemenuhan kebutuhan pangan. Intensifnya kegiatan pertanian dan penggunaan bahan- bahan kimia untuk peningkatan produktivitas hasil mengakibatkan kerusakan lingkungan, terutama hilangnya kesuburan tanah dan keanekaragaman hayati. Untuk mengatasi hal tersebut pembangunan pertanian di Indonesia diarahkan menuju pembangunan pertanian yang berkelanjutan (*Sustainable agriculture*), sebagai bagian dari implementasi tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goal's*) dengan salah satu metodenya adalah implementasi sistem agroforestri dalam pengelolaan lahan pertanian dan hutan. Dari 17 tujuan yang diusulkan dalam SDGs, agroforestri dinilai kaitannya dengan tujuan ke 15, yaitu melindungi, memulihkan, dan mendorong pemanfaatan berkelanjutan ekosistem daratan, mengelola hutan secara berkelanjutan, menanggulangi penggurunan, dan menghambat serta membalikkan lahan terdegradasi dan menghambat kerusakan keanekaragaman hayati. Agroforestri memiliki peran penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) sebagai fungsi produksi (ekonomi) fungsi konservasi (ekologi) dan fungsi sosial budaya.

### **Tantangan Perwujudan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia**

Sustainable Development Goals (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan memberikan amanat bahwa setiap orang berhak untuk mendapatkan kebutuhan pangan yang layak (Goal 2) melalui pemenuhan hasil produksi pertanian yang baik dan resilien terhadap perubahan iklim (Goal 13 dan 15). Jumlah penduduk Indonesia yang terus meningkat setiap tahun menjadi suatu tantangan yang lebih besar dalam mencukupi kebutuhan pangan dalam negeri. Indonesia mengalami peningkatan jumlah penduduk dari tahun ke tahun, terhitung data BPS (2020) jumlah penduduk Indonesia mencapai 270,2 juta jiwa dan diperkirakan terus meningkat hingga 321,5 juta jiwa pada tahun 2050 (UN DESA 2018) sehingga berdampak pada peningkatan kebutuhan pangan dan

lahan. Kapasitas produksi pangan sangat ditentukan oleh luas lahan pertanian produktif untuk menghasilkan persediaan pangan yang cukup. Konversi lahan pertanian menjadi pemukiman dan industri menyebabkan luas lahan pertanian menyusut. Menurut Kementan (2020), luas lahan pertanian (sawah maupun non sawah) di Indonesia mengalami penurunan pada tahun 2018 sebesar 34,8 juta ha dibandingkan tahun 2017 sebesar 37,2 juta ha. Pembangunan pertanian di Indonesia telah berjalan dengan baik selama empat dekade terakhir, namun, total produksi belum memenuhi seluruh kebutuhan pangan dalam negeri dan sebagian besar petani masih berada di antara masyarakat berpenghasilan rendah.

Dalam tataran internasional kelestarian lingkungan dan keberlanjutan sistem produksi pertanian telah menjadi agenda pembangunan secara global sejak awal tahun 1980 an. Badan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNO) pada pertemuan tingkat Tinggi Bumi (*Earth Summit*)

tahun 1992 di Rio de Janeiro Brazil, mendeklarasikan tekad untuk melestarikan lingkungan dalam segala obyek pembangunan, dengan tetap mengutamakan kemajuan ekonomi dan kecukupan kebutuhan kehidupan manusia. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan termasuk dalam salah satu agenda, yaitu Agenda 21 tentang Pembangunan Berkelanjutan untuk abad 21. Pertanian berkelanjutan secara umum berarti bahwa pemanfaatan sumberdaya alam dan manusia setempat/lokal untuk usaha produksi bersifat lestari menghasilkan produk pertanian secara ekonomis dan menguntungkan demi meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat (Reijntjes *et al.* 1999; Sudalmi 2010; Newig *et al.* 2015). Tingginya angka konversi lahan pertanian, pengelolaan lahan pertanian yang tidak bertanggung jawab dan perubahan iklim menjadi tantangan dalam perwujudan pertanian berkelanjutan. Di sisi lain, masih banyak lahan hutan yang belum dimanfaatkan dengan baik dan optimal untuk menghasilkan pangan yang cukup dan berkualitas. Luas kawasan hutan alam produksi Ijin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Hutan Alam atau Hutan Tanaman (IUPHHK-HA/HT) yang terlantar (secara de facto tidak ada pengelolanya) sebesar 35,75 juta ha. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan kawasan hutan secara masif dan permanen. Tidak hanya pada IUPHHK-HA/HT, tetapi juga pada kawasan Hutan Tanaman Industri (HTI) yang tercatat sebesar 35% tidak dikelola dari luas lahan konsesi sebanyak 10,5 juta ha (APHI 2016), oleh karena itu dibutuhkan solusi pengelolaan lahan yang berkelanjutan demi terwujudnya tujuan pembangunan berkelanjutan.

Agroforestri merupakan solusi pemanfaatan lahan yang integratif untuk menunjang pengembangan tanaman kehutanan dalam rangka konservasi tanah dan air ditambah dengan penanaman tanaman pertanian sebagai bahan pangan dan nilai tambah ekonomi. Menurut Amrullah (2008), agroforestri merupakan salah satu sistem pertanian yang berkelanjutan dengan menggunakan sebagian lahan hutan sebagai pengganti lahan pertanian tanpa merusak ekosistem dan kondisi lingkungan hutan. Ditambah dengan adanya kebijakan pemerintah dalam rangka pengelolaan hutan lestari berbasis masyarakat yaitu perhutanan sosial maka implementasi agroforestri dilihat perlu diterapkan sebagai solusi keselarasan terwujudnya pembangunan pertanian berkelanjutan dan pengelolaan hutan lestari menuju masyarakat yang sejahtera.

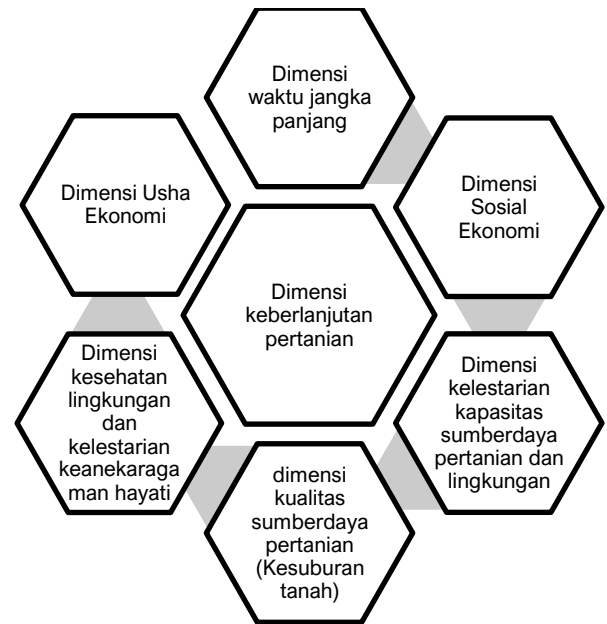
## Sistem Pertanian Di Indonesia

Indonesia merupakan negara agraris dimana sektor pertanian mempunyai peranan yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang cukup besar yaitu sekitar 12,72 persen pada tahun 2019 dengan salah satu sub sektor yang cukup besar potensinya adalah sub sektor perkebunan. Kontribusi sub sektor perkebunan dalam PDB yaitu sekitar 3,27 persen pada tahun 2019 atau merupakan urutan pertama di sektor Pertanian, Peternakan, Perburuan dan Jasa Pertanian (BPS 2019) Tenaga kerja di sektor pertanian pada 2019 sebesar 29,24 juta jiwa mengalami kenaikan 4,7% di bandingkan tahun 2018 sebesar 28,04 juta jiwa. Secara global, Indonesia merupakan produsen utama minyak sawit, produsen terbesar kedua pada komoditas karet alam dan kakao, dan termasuk dalam lima produsen kopi terbesar (Leimona *et al.* 2015) dengan tujuan utama ekspor ke Jepang (kopi), Malaysia (kakao), Amerika Serikat (karet) dan India (kelapa sawit) (FAO 2011; 2013).

Kelestarian sumberdaya lahan pertanian dan mutu lingkungan serta keberlanjutan sistem produksi merupakan hal yang kritikal bagi usaha pertanian di negara tropis, termasuk Indonesia. Praktik usaha tani yang sangat intensif juga menghalangi terjadinya proses pengembalian sisa tanaman dan bahan organik ke dalam tanah, disamping mengakibatkan terjadinya penambangan hara tanah. Penggunaan sarana agrokimia yang berdosisi tinggi telah mengubah keseimbangan ekosistem, mencemarkan air dan tanah, serta meningkatkan intensitas gangguan hama-penyakit. Hal-hal tersebut mengancam keberlanjutan sistem produksi pertanian (Sumarno 2018). Maraknya penggunaan pupuk anorganik, pestisida, herbisida dan intensifnya eksploitasi lahan dalam jangka panjang, penanaman dengan sistem monokultur dalam luasan lahan yang besar membawa konsekuensi berupa kerusakan lingkungan, mulai dari tanah, air, udara maupun makhluk hidup (Lagiman 2020). Adanya dinamika tersebut mendorong munculnya gagasan untuk mengembangkan suatu sistem pertanian yang dapat bertahan hingga ke generasi berikutnya dan tidak merusak alam. Dalam dua dekade terakhir telah berkembang konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) yang merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*).

## Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan sumberdaya tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. Keberlanjutan yang dimaksud meliputi: penggunaan sumberdaya, kualitas dan kuantitas produksi, serta lingkungannya. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan dan dapat meningkatkan kualitas hidup petani dan masyarakat secara keseluruhan (Mac Rae *et al.* 1989; Hudson dan Harsch 1991; Kasumbogo Untung 1997). Dalam Undang-Undang Nomor 22 tahun 2019 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan yang merupakan pengganti Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman, dijelaskan bahwa sistem pembangunan berkelanjutan perlu ditumbuhkembangkan dalam pembangunan di bidang pertanian melalui sistem budidaya pertanian untuk mencapai kedaulatan pangan dengan memperhatikan daya dukung ekosistem, mitigasi, dan adaptasi perubahan iklim guna mewujudkan sistem pertanian yang maju, efisien, tangguh, dan berkelanjutan. Definisi pertanian berkelanjutan untuk Indonesia disarankan sebagai usaha pertanian yang mampu memberikan hasil panen secara optimal dari segi kuantitas dan kualitas, disertai upaya pelestarian mutu sumber daya pertanian dan lingkungan agar sumberdaya pertanian tetap produktif dan mutu lingkungan terjaga bagi kehidupan generasi mendatang.



Gambar 1. Dimensi atau cakupan keberlanjutan pertanian menurut Harwood (1987)

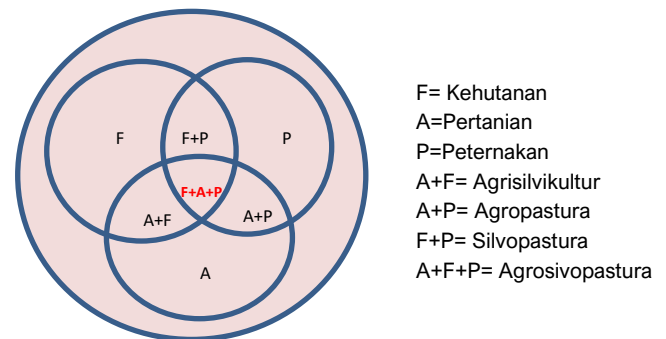
Konsep pertanian berkelanjutan yang mulai dikembangkan sejak ditengarai adanya kemerosotan produktivitas pertanian (*levelling off*) akibat green revolution. Di balik kesuksesan program *Green revolution* yang mampu meningkatkan produktivitas hasil panen biji-bijian yang menakjubkan, ada sisi-sisi buruk yang ditinggalkan, misalnya erosi tanah yang berat, punahnya keanekaragaman hayati, pencemaran air, bahaya residu bahan kimia pada hasil-hasil pertanian, dan lain-lain. Persoalan lain yang sering dihadapi dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan adalah adanya tarik-menarik antar berbagai kepentingan pembangunan. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan pertanian berkelanjutan antara lain faktor sosial, ekonomi, dan kelembagaan, faktor pilihan teknis konservasi yang tepat, sesuai dengan latar belakang sosial, ekonomi, budaya masyarakat dan faktor perubahan teknologi. Upaya untuk menyelaraskan berbagai aspek kepentingan dengan tetap menjaga kelestarian lingkungan merupakan tantangan dalam mewujudkan. Melihat kompleksitas masalah yang terjadi di sektor pertanian maka di butuhkan sebuah model pertanian yang dapat diterapkan untuk mendukung tercapainya pertanian berkelanjutan di Indonesia seperti agroforestri.

## Agroforestri

Agroforestri merupakan salah satu model pertanian berkelanjutan yang tepat-guna, sesuai dengan keadaan petani. Pengembangan pertanian komersial khususnya tanaman semusim menuntut terjadinya perubahan sistem produksi secara total menjadi sistem monokultur dengan masukan energi, modal, dan tenaga kerja dari luar yang relatif besar yang tidak sesuai untuk kondisi petani. Selain itu, percobaan-percobaan yang dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman komersial selalu dilaksanakan dalam kondisi standar yang berbeda dari keadaan yang lazim dihadapi petani. Tidak mengherankan bila banyak hasil percobaan mengalami kegagalan pada tingkat petani. Praktek ini semakin meluas belakangan ini khususnya di daerah pinggiran hutan dikarenakan ketersediaan lahan yang semakin terbatas. Konversi hutan alam menjadi lahan pertanian disadari menimbulkan banyak masalah seperti penurunan kesuburan tanah, erosi, kepunahan flora dan fauna, banjir, kekeringan dan bahkan perubahan lingkungan global. Masalah ini bertambah berat dari waktu ke waktu sejalan dengan meningkatnya luas areal hutan yang dikonversi menjadi lahan usaha lain.

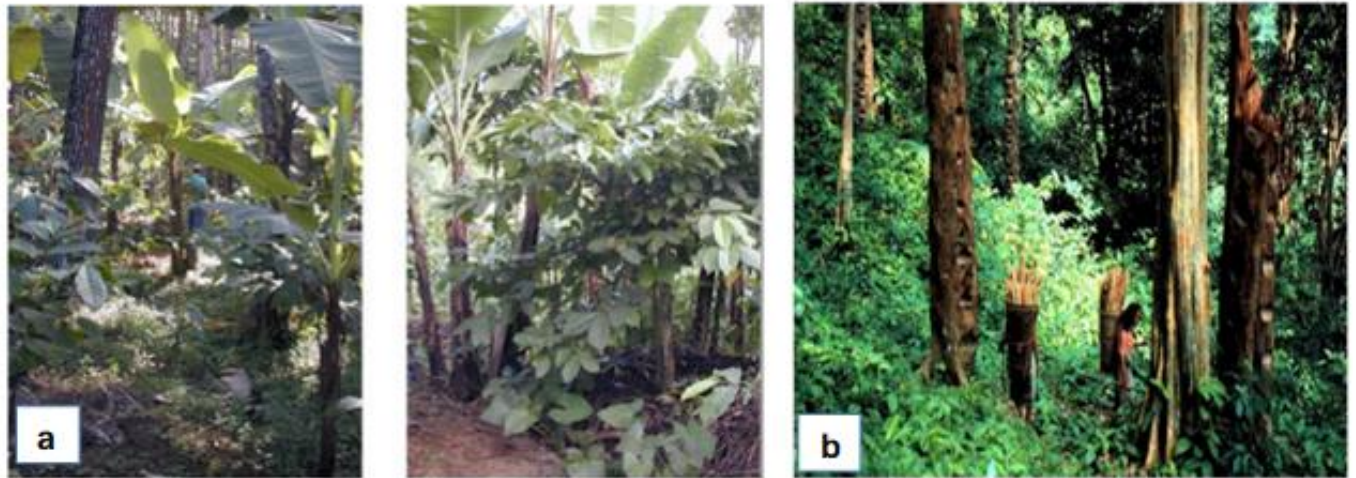
Sebagai mekanisme manajemen penggunaan lahan, praktik agroforestri telah lama dikenal dan dilaksanakan oleh masyarakat Indonesia. Secara ringkas, praktik pengelolaan lahan ini berkembang menjadi sebuah sistem unik yang mengkombinasikan antara tanaman keras dengan komoditas pertanian. Dalam implementasinya, setiap daerah mempunyai kekhasan dan karakteristik tersendiri baik dalam penamaan maupun dalam sistem pengelolaannya. Dalam perkembangannya, agroforestri diharapkan dapat menjadi jembatan dalam mengatasi kebutuhan akan lahan pertanian dengan tetap mempertahankan fungsi hutan dan lingkungan seperti pemanasan global, serta mampu mengatasi masalah global. Agroforestri juga diproyeksikan mampu menjadi jalan bagi peningkatan kemakmuran sekaligus untuk mengatasi masalah global, seperti penurunan kualitas lingkungan, kemiskinan, dan pemanasan global (Firdaus *et al.* 2013). Kinerja petani dalam pengembangan sistem agroforestri adalah output kerja yang telah dicapai oleh petani dalam menerapkan sistem agroforestri di lahan terlantar atau tidak produktif. Kinerja petani tersebut mencakup: tingkat pendapatan, luaran usaha, persentase lahan produktif, persentase tegakan yang tumbuh sehat, keragaman jenis bahan pangan, dan terjadinya aksesibilitas jaringan sistem bisnis agroforestri (Sumarlan *et al.* 2012).

Dalam Bahasa Indonesia, kata *Agroforestry* dikenal dengan istilah wanatani atau agroforestri yang arti sederhananya adalah menanam pepohonan di lahan pertanian. Agroforestri juga sebagai model pertanian berkelanjutan. Sistem agroforestri terbentuk atas tiga komponen pokok yaitu perhutanan, pertanian, peternakan. Kombinasi komponen-komponen tersebut menghasilkan bentuk agrisilvikultur (perhutanan + pertanian), silvopastura (perhutanan + peternakan), dan agrosilvopastura (perhutanan+ pertanian + peternakan) (Budiasa 2011). Gambaran yang menunjukkan ruang lingkup sistem pemanfaatan lahan secara agroforestri dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ruang Lingkup Sistem Pemanfaatan Lahan Secara Agroforestri

Menurut De Foresta dan Michon (1997), agroforestri dapat dikelompokkan menjadi dua sistem, yaitu sistem agroforestri sederhana dan sistem agroforestri kompleks. Dimana sistem *agroforestri sederhana* adalah suatu sistem pertanian dimana pepohonan ditanam secara tumpang-sari dengan satu atau lebih jenis tanaman semusim, sedangkan *sistem agroforestri kompleks* adalah suatu sistem pertanian menetap yang melibatkan banyak jenis tanaman pohon baik sengaja ditanam maupun yang tumbuh secara alami pada sebidang lahan dan dikelola petani mengikuti pola tanam dan ekosistem menyerupai hutan, contohnya dapat dilihat pada Gambar 3 (a dan b) di halaman berikutnya:



Gambar 3. a) Sistem agroforestri sederhana di Ngantang, Malang Jawa Timur. Kopi dan pisang ditanam oleh petani diantara pohon pinus milik perum perhutani (Gambar kiri). *Gliricidia* dan pisang ditanam sebagai naungan pohon kopi (Gambar kanan) (Foto: Meine van Noordwijk) b) Agroforest Kompleks: Kebun damar di Krui yang didominasi *Shorea javanica*, jenis pohon buah-buahan, pohon kayu-kayuan, jenis-jenis palem, bambu dan sebagainya di Lampung Barat (De Foresta *et al* 2000).

Dibandingkan sistem agroforestri sederhana, struktur dan penampilan fisik agroforestry kompleks yang mirip dengan hutan alam merupakan suatu keunggulan dari sudut pandang pelestarian lingkungan (Gambar 3b). Pada kedua sistem agroforestri tersebut, sumberdaya air dan tanah dilindungi dan dimanfaatkan. Kelebihan agroforest terletak pada pelestarian sebagian besar keanekaragaman flora dan fauna asal hutan alam.

### Aspek-Aspek Agroforestri yang Mendukung Pertanian Berkelanjutan

#### a. Aspek Ekologi

Konservasi tanah pada lahan pertanian tidak hanya terbatas pada usaha untuk mengendalikan erosi atau aliran permukaan, tetapi termasuk usaha untuk mempertahankan kesuburan tanah (Santoso *et al.* 2004). Metode konservasi terdiri atas tiga yaitu konservasi vegetatif, kimia dan mekanik. Agroforestri merupakan salah satu bagian dari pada konservasi vegetatif. Praktek konservasi dengan sistem agroforestri banyak dilakukan Hal ini dilakukan untuk mengurangi jumlah pengikisan badan sungai akibat adanya banjir atau erosi tebing sungai. Neimmanee *et al.* (2015), mengatakan bahwa agroforestri bukan

hanya memberikan manfaat ekonomi dari hutan, melainkan menjaga kesuburan tanah melalui nutrisi dari pohon, melindungi lapisan atas tanah, penahan angin, daerah aliran sungai dan nilai rekreasi serta menjadi contoh yang baik antara kebutuhan pertanian dan lingkungan, serta solusi untuk masalah deforestasi besar-besaran. FAO (2015) menambahkan bahwa Sistem Agroforestry termasuk juga sistem penggunaan tanah secara modern dan tradisional dimana pohon dikelola bersamaan dengan tanaman panen dan/atau sistem produksi hewan di sebuah lahan pertanian. Berdasarkan hasil penelitian Qifli *et al.* (2014) kandungan unsur N pada agroforestri kopi multistrata dan sederhana lebih tinggi daripada kebun kopi monokultur (berturut-turut 13,22%; 15,70%; dan 12,30%). Pada penelitian Fahrani (2017) di Kalimantan terlihat karakteristik tanah setelah dilaksanakan pengusahaan pola agroforestry karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) dan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae* L.) terlihat peningkatan unsur hara makro, yaitu: unsur N meningkat dari 0,16 mg/100gr menjadi 0,45 mg/100gr. Unsur P meningkat dari 5,57 menjadi 8,93. Untuk unsur K dari 15,87 meningkat menjadi 41,50 dan C organik meningkat dari 0,83 menjadi 1,55.

Kombinasi dari pohon, tanaman panen dan ternak memitigasi risiko lingkungan, membuat penutup tanah permanen terhadap erosi, meminimalisir kerusakan akibat banjir dan bertindak sebagai penampungan air, yang menguntungkan tanaman panen dan padang rumput. Guimarães *et al.* (2014) melaporkan bahwa kadar air tanah pada sistem agroforestri berbasis kopi lebih tinggi dibandingkan kopi monokultur (tanpa naungan) maupun hutan sekunder. Sedangkan Maharahi *et al.* (2013) dalam Supriadi dan Pranowo (2015) melaporkan bahwa kadar air pada sistem agroforestri kopi multistrata dapat mencapai 49,10%. Pada penerapan agroforestri di daerah aliran sungai (DAS) Ciliwung hulu, Jawa Barat juga mempengaruhi

indikator kualitas pengelolaan DAS yaitu erosi mampu dikendalikan sebesar 97%, retensi air potensial meningkat hingga 100 % dan CN dapat diturunkan menjadi di bawah 80% (Fitri *et.al* 2020). Masnang *et al.* (2014) juga melaporkan bahwa tingkat erosi pada agroforestri berbasis kopi 67,67% lebih rendah dibandingkan erosi pada tanaman jagung monokultur. Proses pengembangan agroforestri memiliki beberapa prinsip ekologi dasar. Prinsip-prinsip ekologi yang menjadi landasan pengembangan agroforestri menurut (Pujiono *et al.* 2013) adalah memperbaiki kondisi tanah dan kehidupan organisme di dalam tanah, menjaga ketersediaan hara, memanfaatkan radiasi matahari dan udara melalui pengelolaan iklim mikro pengawetan air dan pengendalian erosi setimpal mungkin, meminimalisir kerugian akibat serangan hama dan penyakit, penerapan sistem pertanian terpadu dengan tingkat keanekaragaman hayati fungsional yang tinggi.

### **b. Aspek Sosial Budaya**

Sistem agroforestri memiliki keunggulan sosial budaya yaitu keunggulan agroforestri yang berhubungan dengan kesesuaian yang tinggi dengan kondisi pengetahuan, keterampilan dan sikap budaya masyarakat petani. Hal ini karena agroforestri memiliki: 1) teknologi yang fleksibel, dapat dilaksanakan mulai dari sangat intensif untuk masyarakat yang sudah maju, sampai kurang intensif untuk masyarakat yang masih tradisional dan subsisten, 2) Kebutuhan input, proses pengelolaan sampai jenis hasil agroforestri umumnya sudah sangat dikenal dan biasa dipergunakan oleh masyarakat setempat, 3) Filosofi budidaya yang efisien, yakni memperoleh hasil yang relatif besar dengan biaya atau pengorbanan yang relatif kecil (Indrianti dan Ulfiasih 2018). Seperti contoh penerapan agroforestri pada daerah Krui, Lampung yang dikenal dengan istilah Repong Damar, masyarakat melakukan budidaya damar melalui budaya repong damar. Budidaya ini sudah ada sejak ratusan tahun lalu, tepatnya pada tahun 1827. Leluhur masyarakat Krui yang pada awalnya membuat repong damar hingga melembaga pada kehidupannya. Menurut Lubis (1997) tradisi pembukaan lahan hutan yang dilakukan oleh masyarakat Krui secara garis besar dapat dibedakan atas tiga fase produktif yang ketiganya berlangsung di ruang fisik yang sama, namun berada pada ruang yang berbeda dalam perspektif kognitif masyarakat Krui. Ketiga fase tersebut adalah: (i) Fase Dakhak (ladang) adalah fase ketika lahan siap tanam mulai ditanami dengan tanaman-tanaman subsistensi, seperti padi dan palawija. (ii) Fase Kebun adalah fase bagi tanaman muda (*annual crop*) yang mana berkebun merupakan alasan utama dalam pengambilan keputusan untuk membuka lahan hutan. (iii) Fase Repong dimana masyarakat Krui mulai menanamkan lahan pertaniannya dengan repong apabila keragaman jenis

tanaman yang tumbuh di dalamnya sudah terpenuhi, yang pada umumnya mulai didominasi oleh tanaman keras, agroforestri sistem repong damar ini selain mengedepankan sosial budaya masyarakat juga memperhatikan aspek ekologi seperti peningkatan biodiversitas dikarenakan banyaknya jenis tanaman yang ditanam.

Di daerah Maluku masyarakat mengenal sistem agroforestri dengan istilah Dusung. Pola penanaman yang acak dengan kombinasi tanaman setahun/umur pendek, tanaman tahunan dan tanaman kehutanan. Lokasi dusung yang jauh dari pemukiman masyarakat ditanami dengan tanaman umur panjang seperti cengkik (*Eugena aromaticum*) dan pala (*Myristica fragrans*), dan durian (*Durio zibethinus*) sedangkan tanaman umur pendek seperti umbi-umbian ditanam pada lahan yang dekat dengan pemukiman masyarakat. Untuk tahap pengawasan (*Controlling*) sistem dusung menerapkan kearifan lokal yang disebut sistem "Sasi"/ merupakan larangan untuk mengambil/memungut/melakukan pemanenan hasil dusung sebelum waktu panen.

### **c. c. Aspek Ekonomi**

Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan akan pangan semakin meningkat pula, disisi lain ketersediaan lahan semakin terbatas karena adanya alih fungsi lahan. Sehingga penerapan sistem agroforestri merupakan salah satu upaya optimalisasi penggunaan lahan pertanian secara berkelanjutan. Menurut Mayrowani dan Ashari (2011), salah satu alternatif peningkatan produksi adalah dengan pola ekstensifikasi dengan memanfaatkan lahan kehutanan dengan mengembangkan sistem agroforestri. Penelitian yang dilakukan Sumilia *et al.* (2019) di kabupaten Pasaman menunjukkan produktivitas kakao pada lahan agroforestri mencapai 569,39 kg/ha/tahun dibandingkan pada lahan non-agroforestri yaitu 400,43 kg/ha/tahun. Menurut Kholifah *et al.* (2017), usaha agroforestri menyumbang 98,47% pendapatan petani dalam hal pemanfaatan lahan terpadu dibandingkan dengan usaha non-agroforestri 1,53%.

Dalam penelitian lain sistem agroforestri berbasis kopi dapat meningkatkan mutu dan produksi kopi dibandingkan kebun kopi monokultur. Berdasarkan hasil penelitian Bote dan Struik (2011) dalam Supriadi dan Pranowo (2015) tanaman kopi Arabika yang menggunakan naungan menghasilkan berat biji lebih besar (148 g/1000 biji) dibanding tanpa naungan (134 g/1000 biji) dan kualitas biji yang lebih baik dibandingkan tanpa naungan. Pada panen pertama (umur tanaman 3 tahun) umumnya produksi biji kopi dengan naungan lebih rendah dibandingkan kopi tanpa naungan. Namun pada panen berikutnya (umur

tanaman 4 hingga 15 tahun) produktivitas kopi yang ditanam dengan naungan lebih tinggi dibandingkan kopi tanpa naungan (Ricci *et al.* 2011; dan Evizal 2010 dalam Supriadi dan Pranowo 2015). Penelitian Winarni *et al.* (2016) juga menyebutkan pendapatan petani dai agroforestry kopi sebesar Rp 14.649.631/KK/Tahun dibanding non agroforestri yaitu 6.321.690/KK/Tahun, dan sebanyak 38,10% petani sejahtera berdasarkan pendapatan agroforestry kopi di lahan HKM Batutegi. Usahatani agroforestri berbasis kopi di kawasan hutan milik Perum Perhutani (kopi + pinus (Pinus merkusii)) di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat pada skala usaha di bawah 0,5; 0,5 – 1,0 dan di atas 1,0 ha diperoleh nilai NPV masing-masing sebesar Rp.59.296.855; Rp. 68.174.726 dan Rp. 38.874.948/ha, BCR masing-masing sebesar 9,68%, 12,04% dan 5,66% dan IRR masing-masing sebesar 37%, 40% dan 29% (Fadli 2014).

### Peran Agroforestri Terhadap Pencapaian SDGs dan Pertanian Berkelanjutan

Multifungsi pertanian sangat relevan jika dikaitkan dengan pertanian berkelanjutan karena berdasarkan konsep pertanian berkelanjutan yang merujuk pada pertanian untuk memberi sumbangan terhadap kesejahteraan secara keseluruhan dengan menyediakan hasil produksi pertanian dan barang lainnya serta jasa-jasa yang efisien dan menguntungkan secara ekonomi, bertanggungjawab secara sosial, dan layak dari segi lingkungan. Sistem ini melibatkan kombinasi yang saling berkaitan antara tanah, produksi tanaman dan ternak yang bersesuaian dengan tidak dipakainya atau berkurangnya pemakaian input eksternal yang mempunyai potensi membahayakan lingkungan dan/atau kesehatan petani dan konsumen.

Agroforestri merupakan sebuah solusi masa depan bagi pemanfaatan lahan pertanian, kehutanan, peternakan, dan perikanan secara integratif. Agroforestri dapat mendukung program adaptasi dan mitigasi perubahan iklim karena kemampuannya dalam menyerap karbon serta menciptakan iklim mikro yang kondusif bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya (Lestari dan Premono 2014). Peran agroforestri dalam mitigasi dapat dilihat dari ketiga strategi di atas yaitu fungsi yang pertama sebagai penyerapan karbon, melalui penanaman campuran (jenis kayu pertukangan, pakan ternak, buah-buahan dan lain-lain). Kedua terhadap fungsi perlindungan stok terlihat pada pengurangan bahaya kebakaran dan serangan hama penyakit dengan pencampuran berbagai jenis tanaman dan yang ketiga terhadap fungsi pemanfaatan energi

yang dapat diperbaharui, dengan tanaman jenis penghasil kayu bakar. Pada penelitian Siarudin (2014) di DAS Balangtieng pada skala bentang lahan didapatkan total cadangan karbon dari penggunaan lahan agroforestri adalah sebesar 1,46 juta ton karbon yang terdiri dari 596.736,77 ton karbon di atas permukaan tanah dan 863.588,9 ton karbon di bawah permukaan tanah. Total cadangan karbon pada seluruh tutupan lahan (dengan memasukkan SPL non-agroforestri seperti hutan negara (baik dalam bentuk lahan bekas tebangan maupun hutan tidak terusik, lahan persawahan, padang rumput, pemukiman dan lahan terbuka) adalah 1,95 juta ton. Dengan demikian, sistem agroforestri memiliki sumbangan yang cukup besar dalam menyerap karbon, karena dengan luas 57% mampu menyimpan 76% dari total serapan karbon di seluruh wilayah. Penelitian Insusanty *et al.* (2017) menunjukkan model agroforestri Karet-Gaharu-Durian memiliki biomassa adalah 135,35 ton/ha dan potensi karbon 62,26 C ton/ha sedangkan Model Karet-Durian memiliki biomassa 82,14 ton/ha dan karbon 37,78 ton/ha. Penelitian yang dilakukan oleh Sahuri (2016) di kebun percobaan Balai Penelitian Karet Sembawa tahun 2005-2015 diperoleh Penyerapan CO<sub>2</sub>/ tahun di perkebunan karet dengan pola tumpangsari mengalami peningkatan setelah 10 tahun sebesar 30,13% atau 49,17 ton CO<sub>2</sub>/ha dibandingkan tanaman karet monokultur dan yang terbesar adalah pola tumpangsari karet dengan trembesi sebesar 125, 90 ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun.

Agroforestri juga mendukung terciptanya pengelolaan hutan yang berkelanjutan serta memastikan bahwa sektor pertanian dan kehutanan dapat memberikan kontribusi positif dalam rangka implementasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) di Indonesia menuju tahun 2030 (Tabel 1).

Tabel 1. Peran agroforestri terhadap pencapaian tujuan SDGs

No	Tujuan SDGs	Target
1	Tujuan 2. Zero Hunger	Target 2.4 yaitu menciptakan sistem produksi pangan yang berkelanjutan melalui pemanfaatan lahan integratif
2	Tujuan 13. Climate Action	Target 13.2 yaitu mengintegrasikan isu agroforestri dan perubahan iklim dalam kebijakan dan perencanaan strategis nasional
3	Tujuan 15 Life on Land	Target 15.2 yaitu mempromosikan implementasi pengelolaan hutan dan lahan yang berkelanjutan serta pencegahan deforestasi



## Kesimpulan

Pendekatan pembangunan berkelanjutan termasuk pertanian berkelanjutan dalam Agenda 21 sudah menjadi kesepakatan para pemimpin dunia pada KTT Bumi di Rio de Janeiro, 1992 untuk dijadikan acuan pembangunan di semua negara. Namun belum semua negara dapat melaksanakannya sesuai kesepakatan, sehingga masih banyak ditemukan kerusakan lingkungan dan degradasi sumber daya alam yang mengganggu proses produksi pertanian dan kehidupan manusia. Implementasi pembangunan pertanian berkelanjutan bagi negara yang sedang berkembang (termasuk Indonesia) yang masih banyak menghadapi masalah ekonomi tidaklah mudah untuk diimplementasikan. Berdasarkan hasil pembahasan, maka agroforestri menjadi salah satu sistem yang tepat diterapkan untuk mewujudkan pertanian berkelanjutan, agroforestri bukan hanya memberikan hasil terhadap perekonomian masyarakat secara berkelanjutan melainkan mengembalikan fungsi ekologi seperti untuk konservasi tanah dengan peningkatan unsur hara makro (N,P,K) dan peningkatan C organik. Kombinasi tanaman kehutanan dan tanaman pertanian atau perkebunan membuat tanah permanen terhadap erosi, meminimalisir kerusakan akibat banjir, menjaga kadar air tanah, meminimalisir kerugian akibat hama penyakit dan lain-lain. Fungsi sosial budaya yang didapatkan dari penerapan sistem agroforestri adalah terjaganya adat budaya masyarakat akan pengelolaan lahan pertanian yang berkelanjutan seperti penerapan sistem agroforestry Krui di Lampung dan sistem Dusung di Maluku. Aspek ekonomi yang diuntungkan dalam sistem agroforestry adalah peningkatan mutu dan produktivitas hasil, peningkatan pendapatan petani dan peningkatan kesejahteraan petani. Pertanian berkelanjutan adalah konsep pertanian yang dicetuskan untuk memberi sumbangan terhadap kesejahteraan secara keseluruhan dengan menyediakan hasil produksi pertanian dan barang lainnya serta jasa-jasa yang efisien dan menguntungkan secara ekonomi, dan mampu menjaga sosial budaya masyarakat serta komitmen terhadap kelestarian lingkungan. Beberapa rekomendasi yang dapat diberikan adalah terus mengadopsi inovasi-inovasi baru yang memberikan fungsi ekonomi-ekologi dan sosial budaya masyarakat.

## Daftar Pustaka

- Amrullah E.P. (2008). Analisis Implementasi Kebijakan Pemerintah Terhadap Pengembangan Agroforestri Di Kawasan Hutan Bromo Karanganyar. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [APHI] Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia. (2016). Road Map Pengembangan Hutan Produksi Tahun 2016-2045. Jakarta: APHI.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2020. Sensus Data Penduduk Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Budiasa, I.W. 2011. Pertanian Berkelanjutan: Teori Dan Permodelan. Denpasar: Udayana University Press.
- De Foresta, H., A. Kusworo, G. Michon dan W.A. Djatmiko. 2000. Ketika Kebun Berupa Hutan – Agroforest Khas Indonesia – Sebuah Sumbangan Masyarakat. ICRAF, Bogor. 249 pp
- Fadli, M. 2014. Kelayakan Usaha Perkebunan Kopi Arabika pada Anggota Koperasi Syariah Padamukti di Kabupaten Bandung Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 77 hlm
- Fahruni. 2017. Karakteristik Lahan Agroforestry. *Jurnal Daun*. 4 (1): 1-6.
- [FAO] Food and Agriculture Organization of The United Station. (2015). Tanah Sehat Merupakan Landasan Produksi Pangan Sehat.
- [FAO] Food and Agriculture Organization of The United Station. 2011. Greening the Economy with Agriculture (GEA): Taking stock of potential, options and prospective challenges.
- [FAO] Food and Agriculture Organization of The United Station. 2013. FAOSTAT Online Statistical Service. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fitri R, Hartoyo APP, Simangunsong NI, Satriawan H. 2020. Pengaruh Agroforestry Terhadap Kualitas Daerah Aliran Sungai Ciliwung Hulu, Jawa Barat. *Jurnal PPDAS*. 4 (2): 173-186.
- Harwood, R. R. 1987. Low input technologies for sustainable agriculture system. In : V. W. Rutta and C.E. Pray (Eds) Policy for Agric. Res. Westview press. Boulder, Colorado. USA.
- Insusanty E, Ihkwan M, Sadjati E. 2017. Kontribusi Agroforestri Dalam Mitigasi Gas rumah Kaca

- Melalui Penyerapan Karbon. *Jurnal Hutan Tropis*. 5 (3): 181-187.
- Istiawati NF, Salsabilla A. 2020. Esplorasi Budaya Repong Damar Dalam Ranah Geografi Perilaku (Studi Fenomenologi pada Masyarakat Krui). *Jurnal Penelitian Geografi*. 8 (1): 15-27.
- [Kementan] Kementerian Pertanian, Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2020. Statistik Lahan Pertanian Tahun 2015-2019. Jakarta.
- Kholifah, U.N., Wulandari, C., Santoso, T., & Kaskoyo, H. 2017. Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan petani di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 2 (3): 39-47.
- Lagiman. 2020. Pertanian Berkelanjutan: Untuk Kedaulatan Pangan dan Kesejahteraan Petani. Prosiding Seminar Nasional. Fakultas Pertanian UPN Veteran. Yogyakarta.
- Leimona B, Amaruzaman S, Arifin B, Yasmin F, Hasan F, Agusta H, Sprang P, Jaffee, Frias J. 2015. Indonesia's 'Green Agriculture' Strategies and Policies: Closing the gap between aspirations and application. Occasional Paper 23. Nairobi: World Agroforestry Centre.
- Lestari S, dan Premono B T. 2014. Penguatan agroforestri dalam upaya mitigasi perubahan iklim: kasus Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 11 (1): 1-12.
- Lubis Z. 1997. Repong Damar: Kajian tentang pengambilan keputusan dalam pengelolaan lahan hutan di Pesisir Krui, Lampung Barat. Working Paper No. 20. <http://cgiar.org/cifor>. [9 April 2021].
- Ma'ruf Amar. 2017. Agrosilvopastura sebagai sistem pertanian terencana menuju pertanian berkelanjutan. *Jurnal Penelitian Pertanian Bernas*. Vol 13 (2): 81-90.
- Mayrowani, H., dan Ashari. 2011. Pengembangan Agroforestri untuk mendukung Ketahanan Pangan dan Pemberdayaan Petani Sekitar Hutan. *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 29(2): 83-98.
- Niemmanee T, Kaveeta R, Potchanasin C. 2015. Assessing The Economic, Social, And Environmental Condition For The Sustainable Agricultural System Planning In Ban Phaeo District, Samut Sakhonn Province, Thailand. *Jurnal Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 197: 2554-2560.
- Reijntjes C, Haverkort B and Waters-Bayer. 1999. Pertanian Masa Depan. Yogyakarta. Kanisius. Yogyakarta.
- Rianse, U. dan Abdi. (2010). Agroforestri; Solusi Sosial dan Ekonomi Pengelolaan Sumberdaya Hutan. Alfabeta. Bandung.
- Senoaji G. 2012. Pengelolaan lahan dengan sistem agroforestry oleh Masyarakat Baduy di Banten Selatan. *Jurnal Bumi Lestari*. 12 (2): 283-293.
- Supriadi, H. dan Pranowo, B. 2015. Prospek pengembangan agroforestri berbasis kopi di Indonesia. *Perspektif 14* (2): 135 -150.
- Sumarno. 2018. Pertanian Berkelanjutan: Persyaratan Pengembangan Pertanian Masa Depan dalam Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan: Agenda Inovasi Teknologi dan Kebijakan. Jakarta: IAARD Press. 590 h.
- Sumilia, Akhir N, Syarif Z. 2019 Produktifitas Kakao dan Keanekaragaman Tanaman dalam Berbagai Sistem Agroforestry Berbasis Kakao di Kabupaten Pasaman Sumatera Barat. *Jurnal Agroforestry Indonesia*. 2 (2): 51-62.
- [UN DESA] United Nations Department of Economic and Social Affairs. 2018. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. New York: United Nations Division of Economic and Social Affairs.
- Widiyanto, A. 2011. Mitigasi perubahan iklim melalui agroforestri: sebuah perspektif. *J. Hutan Indonesia*. 2 (1) : 1-11
- Winarni S, Yuwono SB, Herwanti S. 2016. Struktur Pendapatan, Tingkat Kesejahteraan dan Faktor Produksi agroforestru Kopi pada Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Batutegi. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(1) : 1-10.

Shalehah Istiqamah Samal

*Riset Perkebunan Nusantara, Jln. Salak 1A, Bogor 16128, Jawa Barat - Indonesia*