



Peran Penting Agroforestri Sebagai Sistem Pertanian Berkelanjutan

Glenmas Guardison Richard Wojtyla Wattie^{1*}, Sukendah²

^{1,2} Program Studi Magister Agroteknologi UPN Veteran Jawa Timur

*Corresponding author's email: isonglmax@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui arti dari pengelolaan argoforesi untuk pertanian, mengetahui hubungan antara perubahan iklim dengan argoforesi, dan peran argoforesi pada pertanian berkelanjutan. Penelitian ini merupakan penelitian pustaka atau yang lebih dikenal dengan literatur review, dengan artikel atau jurnal yang dipublikasikan ada tahun 2018 hingga 2022, sejumlah 15 artikel. Adapun hasil dari penelitian ini adalah system agroforestri ini dapat diterapkan untuk pengembangan program ketahanan pangan nasional atau lumbung pangan baru, praktek agroforestry yang memiliki diversitas dan produktivitas yang optimal mampu memberikan hasil yang seimbang sepanjang pengusahaan lahan, sehingga dapat menjamin stabilitas (dan kesinambungan) pendapatan petanian, dan 3. Masyarakat sekitar hutan yang miskin dan rawan pangan bisa memperoleh manfaat langsung berupa hasil hutan dan manfaat tidak langsung sebagai sistim mata pencaharian (Agroforestri, Agrosilvopasture, dan Agro-silvo-fishery) untuk meningkatkan kesejahteraan dengan pemanfaatan SDH secara berkelanjutan dan lestari.

Katakunci: Argoforesi, Iklim, Pertanian Berkelanjutan.

Abstract. This study aims to understand the meaning of agroforestry management for agriculture, determine the relationship between climate change and agroforestry, and the role of argoforesation in sustainable agriculture. This research is a literature research or better known as literature review, with articles or journal collected from 2018 to 2022, a total of 15 articles. The results of this study are that this agroforestry system can be applied to the development of national food security programs or new food barns, agroforestry technology that has optimal diversity and productivity is able to provide balanced results throughout land use, so as to ensure the stability (and sustainability) of farmers' incomes, and 3. Communities around forests that are poor and food insecure can get direct benefits in the form of forest products and indirect benefits as a livelihood system (Agroforestry, Agrosilvopasture, and Agro-silvo-fishery) to improve welfare by utilizing SDH in a sustainable and sustainable manner.

Keywords: Organoforestry, Climate, Sustainable Agriculture..

1. Pendahuluan

Penanaman berbagai jenis tanaman tahunan dengan/tanpa tanaman musiman, dengan/tanpa ternak pada sebidang lahan yang sama untuk menambah pendapatan dan kelestarian lingkungan disebut dengan "Agroforestri" atau "Wanatani". Banyak definisi tersebut berkembang di berbagai daerah antara lain kebun campuran atau kebun campursari (Malang, Lampung Barat), kebun talun (Jawa barat), dusun (Ambon dan Papua), lembo (Kalimantan), parak (Maninjau, Sumatra Barat). Agroforestri merupakan system multifungsi lanskap yaitu sebagai sumber pendapatan petani, perlindungan tanah dan air di sekitarnya, perlindungan terhadap keanekaragaman hayati, pengendalian emisi karbon, dan mempertahankan nilai estetika lanskap. Sebaran dan macam agroforestry juga bervariasi di suatu lanskap yang saling berinteraksi satu sama lain. Bila agroforestry telah terbentuk dan menguntungkan secara ekonomi, kemungkinan untuk dialihgunakan menjadi bentuk penggunaan lain relatif kecil, kecuali bila ada tawaran lain yang jauh lebih menarik. Secara fisik agroforestri mempunyai susunan kanopi tajuk yang berjenjang

(kompleks) dengan karakteristik dan kedalaman perakaran yang beragam pula, sehingga agroforestri merupakan teknik yang bisa ditawarkan untuk adaptasi karena mempunyai daya sangga (buffer) terhadap efek perubahan iklim antara lain pengendalian iklim mikro, mengurangi terjadinya longsor, limpasan permukaan dan erosi serta mengurangi kehilangan hara lewat pencucian, dan mempertahankan biodiversitas flora dan fauna tanah. Agroforestri tersusun dari bermacam-macam jenis pohon dan tanaman bawah yang bervariasi umurnya, sehingga system ini relatif lebih aman dari resiko gagal panen, dan lebih stabil terhadap guncangan pasar dan akibat perubahan iklim. Bila pendapatan dan lingkungan menguntungkan, peluang masyarakat untuk berpindah lahan garapan akan menjadi lebih kecil. Jadi kemampuan mem'buffer' terhadap perubahan biofisik, ekonomi dan sosial merupakan syarat utama bagi agroforestry untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim. (Kurniatun Hairiah dan Sumeru Ashari, 2013)

Sistem agroforestri merupakan sistem pertanian berkelanjutan karena kombinasi tanaman dengan berbagai jenis dan memiliki beberapa strata tajuk yang lebih ramah lingkungan. Namun, masih banyak praktik agroforestri yang masih memiliki produktivitas rendah. Sehingga petani tidak tertarik untuk mengembangkannya. Agroforestri memiliki beberapa karakteristik yang lebih unggul dibandingkan dengan sistem pertanian tradisional (monokultur) dalam aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Agroforestri dapat berhasil jika dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dengan tetap menjaga produktivitas lahan. Keberhasilan agroforestri dipengaruhi oleh: a) pemilihan jenis tanaman yang tepat, b) pemeliharaan tanaman, c) pasar yang tersedia, dan d) kelembagaan petani yang kuat. (Ary Widiyanto dan Aditya Hani, 2021)

Alih fungsi lahan hutan menjadi lahan pertanian menimbulkan banyak masalah seperti penurunan kesuburan tanah, erosi, kepunahan flora dan fauna, banjir, kekeringan dan bahkan perubahan lingkungan global. Permasalahan tersebut semakin meningkat karena tingginya luas hutan yang mengalami pergeseran fungsi. Sistem agroforestri merupakan solusi yang diharapkan mampu untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem agroforestri merupakan sistem yang mengoptimalkan penggunaan lahan (pekarangan, ladang dan hutan) yaitu mengkombinasikan tanaman berkayu dengan tanaman pangan, obat-obatan, lebah, perikanan dan atau peternakan. Kombinasi tersebut dapat dilakukan secara bergantian atau bersamaan.

Selain mengatasi permasalahan yang disebabkan oleh alih fungsi lahan, agroforestri juga dianggap mampu mengatasi permasalahan ekonomi masyarakat sekitar hutan. Hal tersebut tertuang pada kebijakan pemerintah pada Peraturan Menteri Kehutanan nomor 37 tahun 2007 tentang Hutan Kemasyarakatan. Dikatakan dalam kebijakan tersebut bahwa Agroforestri merupakan teknologi yang tepat guna untuk (1.) meningkatkan kesejahteraan masyarakat, sekaligus (2.) sebagai upaya untuk konservasi sumberdaya alam. Seberapa jauh peran Agroforestri sebagai upaya konservasi dan juga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. (Christine Wulandari. dkk., 2020).

2. Metode

Literatur review adalah sebuah metode yang sistematis, eksplisit dan reproduibel untuk melakukan identifikasi, evaluasi dan sintesis terhadap karya-karya hasil penelitian dan hasil pemikiran yang sudah dihasilkan oleh para peneliti dan praktisi (Moleong, 2017). Literatur yang digunakan sebagai pembahasan adalah literatur/ jurnal atau karya ilmiah lain yang dengan kata kunci argoforestri, sagu, perubahan iklim, yang terindeks pada Sinta atau jurnal Scopus pada tahun 2019-2018. Berdasarkan pemilihan dari kata kunci yang digunakan, terpilih jurnal/ artikel ilmiah sejumlah 15 (lima belas) artikel yang dapat digunakan atau dilakukan analisis artikel.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Konsep Pengelolaan Agroforestri

Agroforestry apabila dilihat dari sudut filosofinya, adalah sistem yang dapat mempertahankan ekosistem dan lingkungan. Agroforestry adalah suatu sistem tata guna lahan yang terpadu untuk daerah-daerah marginal dengan usahatani atau investasi yang rendah, dimana dasar pemikiran dari konsep agroforestry adalah berdasarkan dua faktor utama, yaitu faktor biologis dan faktor sosial ekonomi (Bidura, 2017).

Sistem agroforestri merupakan sistem yang memiliki banyak keberagaman baik dari komponen penyusun, cara pengelolaan dan hasil produksi. Berdasarkan keberagaman tersebut pengelolaan sistem agroforestri, harus berpegang pada prinsip-prinsip yang mendorong tercapainya produktivitas, keberlanjutan dan penyebarluasan sistem agroforestri di berbagai tempat dan kondisi yang berbeda. Beberapa prinsip yang perlu dipegang dalam menentukan rumusan pengelolaan itu, adalah (Wulandari, 2020):

- a. Pengelolaan agroforestri bertujuan untuk memaksimalkan keunggulan dari sistem agroforestri dan meminimalisir kelemahannya, sehingga dapat mencapai kelestarian lingkungan dan kesejahteraan petani
- b. Rumusan pengelolaan agroforestri harus spesifik, tepat dan akurat karena setiap daerah memiliki kondisi lahan yang berbeda.
- c. Melakukan kombinasi penanaman tanaman yaitu, tanaman tahunan, tanaman semusim yang memiliki strata tajuk berbeda dan memberikan produktivitas yang tinggi sehingga berdampak pada kesejahteraan petani serta dapat menjaga kelestarian ekosistem.
- d. Pengembangan agroforestri dapat dilakukan dengan skala besar yaitu dengan dipraktekan oleh pengusaha, sehingga memberikan dukungan pada pengembangan agroforestri.
- e. Mengembangkan jaringan kerjasama antar petani.
- f. Pengembangan pengelolaan agroforestri dapat dilaksanakan pada kawasan hutan baik itu melalui konsep kehutanan masyarakat, pengelolaan hutan bersama/berbasis masyarakat (PHBM) dan sebagainya.

Di beberapa lembaga penelitian atau perguruan tinggi, muncul kelompok-kelompok ilmuwan yang mempelajari dan mengkaji agroforestri secara ilmiah serta berusaha mengembangkan model-model simulasi sistem agroforestri. Di antara mereka ada yang menghasilkan model-model simulasi yang sudah dikenal luas pada saat ini. Berikut ini disampaikan beberapa model yang telah dikembangkan untuk sistem agroforestri.

- a. Model yang menaksir perubahan kandungan bahan organik tanah, dinamakan CENTURY.
- b. Model yang menaksir perubahan sifat-sifat tanah akibat sistem agroforestri, dinamakan SCUAF (Soil Changes Under Agroforestry)
- c. Model pengelolaan pohon ROTATE.

- d. Model tentang siklus air tanah di bawah sistem tumpangsari tanaman pagar (hedgerow intercropping), simulasi dari hedgerow intervention berlawanan dengan erosi dan degradasi tanah: SHIELD.

Pengembangan model agroforestri merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi percobaan dan pengujian lapangan sebelum dilakukan pengambilan keputusan. Hal ini diharapkan dapat mengurangi resiko kesalahan pengambilan keputusan yang dilakukan petani. (Christine Wulandari. dkk. 2020)

3.2 Perubahan iklim dan agroforestri

Agroforestri adalah merupakan model pengelolaan hutan yang bertujuan untuk meningkatkan produktifitas lahan berupa hasil hutan, hasil pertanian/peternakan/perikanan sehingga masyarakat dapat memperoleh hasil dalam jangka pendek, menengah dan jangka panjang. Prinsip dalam agroforestri adalah keseimbangan lingkungan, ekonomi dan sosial. Hilangnya tutupan lahan hutan karena konversi hutan untuk pemukiman, perkebunan, pertanian dan kebutuhan untuk pembangunan di sektor lain, telah menyebabkan perubahan pola cuaca/iklim di berbagai tempat. Perubahan iklim dapat diantisipasi dengan mitigasi dan adaptasi. Mitigasi berarti usaha-usaha pencegahan yang perlu dilakukan, sedangkan adaptasi merupakan kegiatan-kegiatan penyesuaian yang perlu dilakukan untuk dapat hidup dan bertahan dan meningkatkan ketahanan, kelenturan dan mengarah ke migrasi karena kondisi iklim yang berbeda. Agroforestri dapat memitigasi dan mengadaptasi perubahan iklim dengan alasan-alasan sebagai berikut: a) Pencampuran jenis pohon penghasil kayu, buah dan lain-lain, karena campuran jenis lebih baik dari tanaman murni; b) Pencampuran jenis yang didasarkan pada sifat toleransi (dan), sehingga akan memanfaatkan seluruh cahaya untuk fotosintesis; c) Pencampuran perbedaan umur; d) Pencampuran berdasarkan perbedaan waktu pemanenan; e) Penggabungan nilai ekonomi, sosial dan budaya sehingga perubahan vegetasi dapat berjalan seiring dengan perubahan sosial dan budaya secara berangsur yang dapat disesuaikan dengan perubahan iklim; dan f) Dapat digunakan sebagai model untuk memfasilitasi perubahan kelompok vegetasi menjadi kelompok yang baru (adaptasi), seperti teori perubahan vegetasi melalui perladangan berpindah-pindah yang teratur (Butarbutar, 2011).

Banyak perhitungan telah dilakukan terhadap situasi pangan dunia, umumnya lebih difokuskan kepada komponen produksi pangan sebagai bagian dari bio-produk. Biasanya disimpulkan ada bencana kelaparan, tetapi tidak menyinggung adanya keterbatasan absolut pada pertumbuhan potensial tanaman. Namun demikian ada desakan terhadap harga bahan pangan dunia yang harus memenuhi target penurunan penggunaan bahan bakar fosil pada sektor transportasi, melalui penggantian dengan penggunaan "biofuel" (Braun, 2007). Yang berarti penawaran elastis (supply-site elasticity) menjadi lebih rendah dari tingkatan yang diharapkan.

Banyak contoh telah dilaporkan bahwa produksi dalam sistem tumpangsari atau agroforestri "melebihi" jumlah rata-rata produksi masing-masing tanaman sekitar 30% bahkan 50% dalam sistem monokultur. Namun analisis ekonomi terhadap kombinasi

antara produksi dan jasa lingkungan hutan masih jarang sekali dilakukan (Costanza, 2000). Bila ditinjau dari banyaknya C yang tersimpan (C stock) di tingkat lahan, maka jumlahnya proporsional dengan produksi biomas yang "lebih tinggi". Sedang dari segi biodiversitas akan dijumpai 2 kondisi yaitu kondisi "lebih banyak" untuk organisma yang toleran terhadap intensifikasi lahan tingkat medium, dan kondisi "lebih rendah dari rata-rata" untuk organisma yang kurang tahan terhadap gangguan kegiatan manusia. Pada tingkat DAS, Agroforestri berpeluang besar untuk menjaga fungsi DAS selain fungsinya dalam mempertahankan produksi tanaman bernilai ekonomi tinggi. Pohon-pohon yang ditanam pada posisi yang strategis pada bentang lahan dapat berperan sebagai regulator aliran air sungai dengan konsentrasi sedimen yang relatif rendah (Agus et al., 2004).

Namun demikian, fungsi "lebih" dari Agroforestri tersebut masih belum dikenal secara umum, karena adanya anggapan dari rimbawan yang diikuti oleh pengambil kebijakan bahwa konservasi terhadap layanan DAS hanya dapat diperoleh sepenuhnya dari hutan saja; tidak ada peluang sama sekali bagi pohon "di luar hutan". Menurut undang-undang pengembangan wilayah di Indonesia yang terbaru bahwa setiap propinsi ditargetkan memiliki tutupan lahan hutan minimal 30% dari total luasan yang ada pada semua kondisi topografi dan iklim. Implementasi kebijakan pemerintahan tersebut akan bertentangan dengan jalannya analisis yang rasional untuk pemenuhan kebutuhan lokal. Paradigma yang mendominasi kebijakan umum yang ada saat ini masih lebih bersifat "segregasi" dari pada "integrasi" (Noordwijk dkk, 2008).

Perubahan iklim mempengaruhi eksistensi produksi pertanian dari waktu ke waktu, terutama oleh peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer yang berdampak pada peningkatan suhu. Suhu sebagai faktor lingkungan berpengaruh terhadap proses fisiologis tanaman yang selanjutnya berpengaruh terhadap produksi tanaman. Selain itu, perubahan iklim menyebabkan fluktuasi tinggi antara intensitas hujan dan kekeringan sehingga menimbulkan fenomena La-nina dan El-nino. Kondisi ini merupakan ancaman bagi keamanan pangan dan dengan demikian para pemangku kepentingan wajib mengupayakan tindakan nyata berupa mitigasi dampak perubahan iklim. Agroforestri menjadi pilihan pertama teknologi budidaya pertanian dengan mengedepankan pohon sebagai penyedia layanan ekosistem berupa iklim mikro dan tanah (nutrisi dan air) yang bermanfaat bagi tanaman budidaya (semusim). Teknologi budidaya ini sekaligus meningkatkan potensi lahan suboptimal di Indonesia yang tersedia cukup luas. Sistem Agroforestri meningkatkan kualitas lahan suboptimal dan mendukung upaya adaptasi serta mitigasi perubahan iklim. Beberapa tanaman pangan seperti padi gogo, kedelai dan jagung dapat dibudidayakan dalam sistem agroforestri. Walaupun produksi tanaman pangan dalam sistem agroforestri relative lebih rendah daripada di tem-pat terbuka, namun Agroforestri dinilai memiliki kemampuan untuk mendukung keamanan pangan dari sisi konservasi tanah dan air, diversifikasi penggunaan lahan dan kecukupan gizi mikro (Budiastuti, 2020).

3.3 Konsep Pertanian Berkelanjutan

Suatu kegiatan pembangunan (termasuk pertanian dan agribisnis) dinyatakan berkelanjutan, jika kegiatan tersebut secara ekonomis, ekologis dan sosial bersifat berkelanjutan. Berkelanjutan secara ekonomis berarti suatu kegiatan pembangunan harus dapat membuahkan pertumbuhan ekonomi, pemeliharaan kapital (capital maintenance) dan penggunaan sumber daya serta investasi secara efisien. Berkelanjutan secara ekologis mengandung arti bahwa kegiatan tersebut harus dapat mempertahankan integritas ekosistem, memelihara daya dukung lingkungan dan konservasi sumber daya alam termasuk keanekaragaman hayati (biodiversity). Sementara itu berkelanjutan secara sosial, mensyaratkan bahwa suatu kegiatan pembangunan hendaknya dapat menciptakan pemerataan hasil-hasil pembangunan, mobilitas sosial, kohesi sosial dan pengembangan kelembagaan. Walau banyak variasi definisi pembangunan berkelanjutan, termasuk pertanian berkelanjutan, yang diterima secara luas ialah yang bertumpu pada tiga pilar: ekonomi, sosial, dan ekologi. Dengan perkataan lain, konsep pertanian berkelanjutan berorientasi pada tiga dimensi keberlanjutan, yaitu: keberlanjutan usaha ekonomi (profit), keberlanjutan kehidupan sosial manusia (people), dan keberlanjutan ekologi alam (planet) (Iwan, dan Anugrah, 2011)

Perspektif pertanian berkelanjutan telah tersosialisasi secara global sebagai arah ideal pembangunan pertanian. Pertanian berkelanjutan bahkan kini tidak lagi sekedar wacana melainkan sudah menjadi gerakan global. Pertanian berkelanjutan telah menjadi dasar penyusunan protokol aturan pelaksanaan (rules of conduct) atau standar prosedur operasi "Praktek Pertanian yang Baik" (Good Agriculture Practices = GAP) sebagai sebuah gerakan global maka praktek pertanian berkelanjutan menjadi misi bersama komunitas internasional, negara, lembaga pembangunan, organisasi swadaya masyarakat dan lembaga konsumen internasional turut mendorong dan mengawasi pelaksanaan prinsip pertanian berkelanjutan tersebut. Kepatuhan produsen terhadap standar praktek pertanian berkelanjutan menjadi salah satu atribut preferensi konsumen atas produk pertanian. Karena itu, setiap perusahaan agribisnis haruslah senantiasa mematuhi prinsip Good Agriculture Practices (Praktek Pertanian yang Baik) agar dapat memperoleh akses pasar, terutama pada pasar internasional (Iwan, 2011).

3.4 Agroforestry Untuk Pertanian Berkelanjutan

Teknik agroforestri muncul sebagai respon petani atas keterbatasan lahan yang dimiliki dalam upaya memperoleh hasil secara berkala dan berkelanjutan. Konsep ini telah lama dipraktekkan oleh petani, karena mempunyai banyak keunggulan. Selain menguntungkan ekonomi petani, agroforestri ternyata juga mempunyai manfaat lingkungan yang penting dan berdampak luas. Menurut Widiyanto et al., (2003) agroforestri mampu untuk menjaga dan mempertahankan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan, khususnya terhadap kesesuaian lahan, antara lain: (a) memelihara sifat fisik dan kesuburan tanah, (b) mempertahankan fungsi hidrologi kawasan, (c) mempertahankan cadangan karbon, (d) mengurangi emisi gas rumah

kaca, dan (e) mempertahankan keanekaragaman hayati. Secara lansekap, manfaat lingkungan pola agroforestri justru mempunyai peran penting terhadap manfaat ekonomi karena mampu berperan sebagai daya dukung lingkungan, terutama pada lahan pertanian di daerah hilir (downstream). Salah satu bukti resiliensi sistem agroforestri adalah tidak terganggunya ketahanan pangan petani saat terjadi krisis ekonomi tahun 1998 dan terjadi pandemic covid 19 mulai tahun 2020. Hasil penelitian di beberapa lokasi (Ciamis, Tasikmalaya, dan Sumbawa) menunjukkan bahwa mayoritas petani agroforestri mempunyai ketahanan pangan yang baik, dibuktikan oleh indeks konsumsi pangan dibawah 60 % (Diniyati, 2021)

Pada hakekatnya sektor kehutanan sudah memberikan kontribusi yang cukup besar dalam mewujudkan kemandirian pangan berbasis sumber daya lokal. Hutan memiliki potensi sebagai penghasil pangan yakni dengan mengembangkan pola Agroforestri. Selama ini dari kawasan hutan secara langsung telah berperan sebagai penyedia pangan (Forest for Food Production). Kontribusi sektor kehutanan terhadap ketersediaan pangan nasional dari jenis padi, jagung, kacang-kacangan, umbi-umbian mencapai lebih dari 3.270.000 ton setara pangan per tahun. Namun masih terdapat potensi pangan dari kawasan hutan yang selama ini belum dioptimalkan, yaitu tanaman Sagu (*Metroxylon spp.*) yang potensinya cukup besar (Syahputra, 2021).

Sagu adalah salah satu contoh komoditas pangan yang telah tersedia di hutan. Sagu yang di dihasilkan di dalam hutan tropis belum banyak diolah dan diperkirakan dapat menghasilkan 13.783 juta ton pertahun. Pangan lain adalah aren, umbi-umbian, sukun, durian dan lain-lain tersedia pada hampir semua hutan tropis dan mampu mencukupi kebutuhan pangan seluruh Indonesia. Model pertanian terpadu atau agrofotrestri adalah pendekatan model yang sangat dekat dengan pola ketersediaan pangan dan kebijakan yang mengarah kepengawetan dan pelestarian dengan inovasi yang tetap berpedoman kepada pelestarian adalah hal yang sangat penting untuk menjaga ketahanan pangan ini. Oleh karena itu sangat tepat apabila kita mulai mengoptimalkan potensi sagu untuk mendukung kemandirian pangan dalam upaya penganeekaragaman konsumsi pangan, yaitu untuk memantapkan atau membudayakan pola konsumsi pangan yang beranekaragam dan seimbang, aman dalam jumlah komposisi, serta cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi hidup sehat, aktif, dan produktif.

Agroforestri utamanya diharapkan dapat membantu mengoptimalkan hasil suatu bentuk penggunaan lahan secara berkelanjutan guna menjamin dan memperbaiki kebutuhan hidup masyarakat, dan dapat meningkatkan daya dukung ekologi manusia khususnya di daerah pedesaan. Adapun tujuan agroforestri ini adalah untuk meningkatkan kesejahteraan msyarakat desa sekitar hutan, dengan cara memberikan peluang kepada masyarakat desa atau petani untuk bercocok tanam tanaman pangan guna peningkatan pendapatan mereka. Untuk daerah tropis, beberapa masalah (ekonomi dan ekologi) berikut menjadi mandat agroforestry dalam pemecahannya antara lain adalah menjamin dan memperbaiki kebutuhan bahan pangan yang dijabarkan sebagai berikut: [1] meningkatkan persediaan pangan baik tahunan atau musiman dan perbaikan kualitas nutrisi; [2] diversifikasi produk dan pengurangan resiko gagal panen, dan [3] keterjaminan bahan pangan secara berkesinambungan. (Syahputra, 2021).

4. Kesimpulan

Integrasi pertanian dan kehutanan ini sering dilihat sebagai pilihan yang dapat mengamankan ketahanan pangan dan memberikan berbagai manfaat lingkungan. Maka dari itu system agroforestri ini dapat diterapkan untuk pengembangan program ketahanan pangan nasional atau lumbung pangan baru. Praktek agroforestry yang memiliki diversitas dan produktivitas yang optimal mampu memberikan hasil yang seimbang sepanjang pengusahaan lahan, sehingga dapat menjamin stabilitas (dan kesinambungan) pendapatan petani. Masyarakat sekitar hutan yang miskin dan rawan pangan bisa memperoleh manfaat langsung berupa hasil hutan dan manfaat tidak langsung sebagai sistim mata pencaharian (Agroforestri, Agrosilvopasture, dan Agro-silvo-fishery) untuk meningkatkan kesejahteraan dengan pemanfaatan SDH secara berkelanjutan dan lestari.

Ucapan Terima Kasih

Penulis Glenmas Guardison Richard Wojtyla Wattie mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan finansial melalui Beasiswa Bidik Misi tahun 2010-2014". Penulis juga diperkenankan menyampaikan ucapan terima kasih kepada sponsor penyedia dana penelitian.

Daftar Pustaka

- Aditya Hani, A. W. (2021). Peran dan Kunci Sukses Agroforestri. Sebuah Tinjauan. *No.2, Desember 2021, 4*, 69 – 80.
- Agus, F., Farida, & Noordwijk, M. (Eds.). (2004). Hydrological Impacts of Forest, Agroforestry and Upland Cropping as a Basis for Rewarding Environmental Service Providers in Indonesia. In *Proceedings of a workshop in Padang/Singkarak, West Sumatra*. ICRAF-SEA.
- Alberth, R., & Far, F. (2022). *Hubungan Perilaku Kewirausahaan dengan Kinerja Usaha Pangan Lokal Sagu di Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Tengah*. XI(November), 69–86.
- Bagaskara, J., Hardiansyah, G., & Setyawati, D. (2020). Biaya Produksi Tepung Sagu (Metroxylon Sagu Rottb) Secara Semi Mekanis Pada Industri Usaha Kecil Di Desa Korek Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(3), 505–517. <https://doi.org/10.26418/jhl.v8i3.41415>
- Bidura, I. (2017). *Buku Ajar Agroforestry*. Universitas Udayana. Denpasar.
- Braun, J. (2007). 2007.The world food situation: new driving forces and required actions. *IFPRI's Biannual Overview of the World Food Situation Presented to the CGIAR Annual General Meeting*. <http://www.ifpri.org/pubs/agm07/jvb/jvbagm2007.pdf>
- Budiastuti, M. T. S. (2020). Agroforestri Sebagai Bentuk Mitigasi Perubahan Iklim. *Seminar Nasional Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran."* <https://doi.org/10.11594/nstp.2020.0603>
- Butarbutar, T. (2011). Agroforestri Untuk Adaptasi Dan Mitigasi Perubahan Iklim. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 9(1), 10.
- Costanza, R. (2000). Social Goals and the Valuation of Ecosystem Services. *Ecosystems*, 3, 4–10.
- Dian Diniyati, B. A. (2021). Agroforestri Untuk Pengembangan Food Estate : Perspektif Lingkungan (Agroforestry For Food Estate Development : Environmental Perspective. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 4(1), 47.

- Iwan S. Anugrah, R. S. R. (2011). Konsep dan Implementasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 29(1), 13 – 25.
- Moleong, L. J. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rusdakarya.
- Noordwijk, M., & dkk. (2008). *Agroforestri Sebagai Solusi Mitigasi Dan Adaptasi Pemanasan Global: Pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan dan fleksibel terhadap berbagai perubahan*. Makalah dalam buku *Bunga Rampai*. Pendidikan Agroforestri sebagai Strategi Menghadapi Perubahan Iklim Global. UNS.
- Purwantini, T. B., & Sunarsih, N. (2020). Pertanian Organik: Konsep, Kinerja, Prospek, dan Kendala. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 37(2), 127. <https://doi.org/10.21082/fae.v37n2.2019.127-142>
- Syahputra, O. H. (2021). *Masa Depan Kedaulatan Pangan*. Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Samudra Ke-VI Langsa.
- Widianto, H., K., S., D., & Sardjono, M. A. (2003). *Fungsi dan Peran Agroforestri*. Fungsi dan Peran Agroforestri.
- Wulandari., C. (2020). *Pengembangan Agroforestri Yang Berkelanjutan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*. Pengembangan Agroforestri Yang Berkelanjutan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim. Universitas Lampung.

- **Maximum of the paper length: 10 pages (or about 4,000 to 6,000 words)**

*Corresponding author's email: isonglmax@gmail.com, Tel.: +00-00-000000; fax: +00-00-000000
doi: [10.14716/ijtech.v0i0.00](https://doi.org/10.14716/ijtech.v0i0.00)
