

INTISARI

Hutan rakyat (HR) merupakan salah satu sistem penggunaan lahan berbasis pohon yang dominan di daerah pedesaan di Indonesia. Selain menjadi pemasok kayu pertukangan dan aneka produk barang maupun jasa lainnya, HR juga merupakan sumber pangan dan energi biomassa baik untuk rumah tangga maupun industri. Produksi dan konsumsi pangan dan energi biomassa dari HR adalah sistem yang melibatkan berbagai komponen yang saling terkait. Namun demikian penelitian mengenai kontribusi HR sebagai sumber pangan dan energi biomassa masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran HR sebagai sumber pangan dan energi biomassa serta mensimulasikan pengembangan HR pangan dan energi biomassa (HRPE) pada beberapa skenario pengelolaan lahan, dengan pendekatan sistem. Tujuan umum ini terbagi dalam beberapa tujuan khusus sebagai berikut: 1) Mengidentifikasi dan mengelompokkan pola-pola tanam HR; 2) Mengestimasi potensi produksi dan konsumsi pangan dan 3) mengestimasi potensi produksi dan konsumsi energi biomassa dari HR; 4) Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keputusan pemilik lahan dalam menentukan pola tanam HR; 5) Menyusun model dinamika sistem produksi dan konsumsi pangan dan energi biomassa dari HR pada beberapa skenario perubahan pola tanam.

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan pada 3 sampel lokasi Kecamatan yang dipilih secara *purposive*, yaitu Kecamatan Sukamantri, Kecamatan Ciamis, dan Kecamatan Banjaranyar masing-masing mewakili wilayah dataran tinggi (> 500 mdpl), sedang (200-500 mdpl) dan rendah (< 200 mdpl). Pengamatan potensi pangan dan energi biomassa pada tingkat tapak dilaksanakan pada 150 titik, yaitu masing-masing 50 titik pada setiap lokasi sampel. Wawancara dilakukan pada 19 orang Penebang dan 18 orang Pengelola/Pemilik Industri penggergajian untuk mendapatkan data limbah biomassa. Tingkat konsumsi pangan dan energi biomassa diesimasi melalui wawancara pada 150 pemilik lahan, 31 Industri pengguna kayu bakar, dan 14 industri pengolahan bahan pangan. Wawancara juga dilakukan terhadap total 43 informan kunci dari pemerintah daerah pada instansi terkait, penyuluh kehutanan, kelompok tani, dan pelaku usaha berbasis hasil hutan. Beberapa data sekunder yang digunakan pada penelitian ini antara lain luas HR, produksi kayu bulat, jumlah penduduk, serta jumlah dan kapasitas industri. Pengelompokan pola tanam HR dilakukan menggunakan analisis kluster dua langkah. Produksi dan konsumsi pangan dan energi biomassa dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Pengambilan keputusan pemilik lahan dianalisis dengan pohon pengambilan keputusan berdasarkan *Classification and Regression Tree*. Simulasi produksi dan konsumsi pangan dan energi biomassa pada kurun 2021-2030 dilakukan dengan pendekatan model dinamika sistem. Skenario perubahan pola tanam disusun untuk mengoptimalkan produk pangan dan energi biomassa dan dibandingkan dengan skenario *bussines as usual* (BAU).

HR dapat dikelompokkan menjadi 3 pola, yaitu monokultur pohon (Pola-1), tegakan pohon jenis campuran (Pola-2), dan agroforestry kompleks (Pola-3). Total produksi pangan dan energi biomassa dari 73.117,6 ha HR di Kabupaten Ciamis diperkirakan sebesar 1,99 juta ton dan 0,44 juta ton pada tahun 2021. HR menjadi sumber pangan bagi pemilik lahan berupa konsumsi langsung serta sumber penghasilan melalui penjualan bahan pangan sebanyak masing-masing 38,4% dan 61,6% dari hasil panen. Biomassa hutan berupa nekromasa, limbah tebangan dan limbah penggergajian menjadi sumber energi biomassa bagi 61,4% keluarga, dengan konsumsi 10,4 m³/tahun/keluarga. Biomassa HR juga memasok kebutuhan energi biomassa pada industri kopra, tahu/tempe, makanan ringan, gula kelapa/aren, peternakan ayam, dan industri batu-bata. Estimasi total konsumsi pangan dan energi biomassa adalah 2,17 juta ton dan 0,84 juta ton dari total luas HR 73.117,6 ha pada tahun 2021. Tingkat produksi pangan dan energi biomassa saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan total konsumsi sampai pada akhir periode simulasi 2030. Skenario-skenario pengembangan yang disimulasikan dapat meningkatkan produksi pangan maupun energi biomassa masing-masing sebesar 21,2%-39,4% dan 9,9%-13,8% dari skenario BAU, dan dapat memperkecil gap dengan kebutuhan konsumsinya. Strategi pencapaian skenario-skenario tersebut perlu mempertimbangkan variabel kunci dalam pengambilan keputusan pemilik lahan, yaitu pendapatan tahunan, usia pemilik lahan, luas lahan HR dan jarak lahan HR terhadap tempat tinggal pemilik lahan. HR berpotensi memiliki peran semakin strategis untuk mendukung ketahanan pangan dan energi biomassa, khususnya dalam mitigasi masa resesi ekonomi, dampak negatif perubahan iklim dan berbagai ketidakpastian lainnya di masa depan.

Kata kunci: hutan rakyat, pangan, energi biomassa, pola tanam, model dinamika sistem

ABSTRACT

Privately-owned Forests (PF) are one of the dominant tree-based land use systems in rural areas in Indonesia. In addition to being a supplier of carpentry wood and various other goods and services, PF is also a source of food and biomass energy for both households and industry. Food and energy production and consumption of PF is a system involving multiple interrelated components. However, research on the contribution of PF as a source of food and energy is still limited. This study aims to explore the role of PF as a source of food and energy and to simulate the development of food and energy PF in several land management scenarios, using a systems approach. This general objective is divided into several specific objectives as follows: 1) Identifying and classifying PF cropping patterns; 2) Estimating potential food production and consumption and 3) energy from PF; 4) Analyzing the factors that influence landowners' decisions in determining PF cropping patterns; 5) Develop dynamic models of food and energy production and consumption systems from PF in several cropping pattern change scenarios.

This research was conducted in Ciamis Regency, West Java Province. The research was conducted in 3 sub-districts which were selected purposively, namely Sukamantri District, Ciamis District, and Banjaranyar District, each representing highland (> 500 masl), medium (200-500 masl) and low (< 200 masl) areas. Observation of food and energy potential at the forest site was carried out at 150 points, namely 50 points each at each sample location. The interview was conducted with 19 loggers and 14 owners/managers of sawmill industries to get biomass waste data. The level of consumption is carried out by conducting interviews with 150 land owners, 31 Industries using firewood, and 18 food processing industries. Interviews were also conducted with key informants from the local government in related agencies, forestry extension workers, farmer groups, and forest product-based business actors. Secondary data used in this study were PF area, roundwood production, population, as well as the number and capacity of the industries. The grouping of PF cropping patterns was analyzed using a two-step cluster analysis. Production and consumption of food and energy were analyzed descriptively and quantitatively. Landowner's decision-making was analyzed with a decision tree based on the Classification and Regression Tree. Simulation of food and energy production and consumption in the period 2021-2030 is carried out using a system dynamics model approach. Cropping pattern change management scenarios are prepared to optimize food and energy products and are compared with the business-as-usual (BAU) scenario.

PF can be grouped into 3 patterns, namely tree monoculture (Pola-1), mixed tree forest (Pola-2), and complex agroforestry (Pola-3). The total production of food and biomass energy from 73,117.6 ha of PF in Ciamis Regency is estimated at 1.99 million tons and 0.44 million tons in 2021. PF is a source of food for landowners in the form of direct consumption and a source of income through the sale of food for 38.4% and 61.6% of the harvest, respectively. Forest biomass in the form of necromass, felling waste, and sawmill waste became a source of energy for 61.4% of families, with a consumption of 10.4 m³/year/family. Biomass PF also supplies the energy needs of the copra, tofu/tempe, snacks, coconut/palm sugar, chicken farms, and brick industries. The estimated total food and biomass energy consumption is 2.17 million tons and 0.84 million tons from the total of 73.117,6 ha of PF in 2021. The current level of food and energy production is still unable to meet the total consumption needs until the end of the 2030 simulation period. The simulated development scenarios can increase food production and biomass energy by 21.2%-39.4% and 9.9%-13.8% respectively from the BAU scenario, and can reduce the gap with consumption needs. The strategy for achieving these scenarios needs to consider key variables in landowner decision-making, namely annual income, landowner age, PF's land area, and PF's land distance from the landowner's home. PF has the potential to have an increasingly strategic role to support food and energy security, especially in mitigating the economic recession, the negative impacts of climate change, and other uncertainties in the future.

Keywords: privately-owned forest, food, biomass energy, cropping pattern, system dynamic model