

Penggunaan Citra DEMNAS untuk Desain Pola Tanam *Alley Cropping* pada Lahan Garapan Anggota KPPH Talang Mulya Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung
(The Use of DEMNAS Imagery For Alley Cropping Planting Pattern Design on The KPPH Talang Mulya Members Cultivated Area, Pesawaran Regency, Lampung Province)

Trio Santoso¹, Machya Kartika Tsani¹, Surnayanti¹, Melya Riniarti¹

¹ Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Email : trio.santoso1003@fp.unila.ac.id

Artikel diterima : 9 Agustus 2020, Revisi diterima : 22 Februari 2021.

Abstract

Talang Mulya KPPH farmers has been applying agroforestry system for their land cultivation, but the cropping pattern applied has not been adapted to its sloping conditions and plant spacing which result on non-optimal yields produce. Alley Cropping pattern consider as the most suitable approach. Current analysis can be carried out using mapping techniques and remote sensing using digital elevation data imagery. The DEMNAS imagery was used in this study, results showed that the mean altitude reached 396.67 masl and land slope reached 20.92% in average. The design of the cropping pattern using 1 meter height intervals shows the results of the number of planting arrays of 31.96 strips with 3,564.96 meters in length which is higher than the land with a height interval of 2 meters which results in a total of 10.6 strips with and 942.97 meter lengths. However, the field of agricultural cultivation that can be formed on land with 1 meter height intervals only reaches 4.94 meters, while at 2 meters height intervals it can reach 16.03 meters.

Keyword : KPPH Talang Mulya, Planting Design, *Alley Cropping*, DEMNAS.

Abstrak

Petani KPPH Talang Mulya menerapkan sistem agroforestri dalam mengusahakan lahannya, namun pola tanam yang diterapkan belum disesuaikan dengan kondisi lanskap yang miring dan pengaturan jarak tanam yang baik sehingga mengakibatkan hasil panen tidak optimal. Desain pertanaman menggunakan pola *Alley Cropping* cocok digunakan. Analisis lanskap saat ini telah dapat dilakukan menggunakan teknik pemetaan dan penginderaan jauh menggunakan data citra elevasi digital. Citra DEMNAS digunakan dalam penelitian ini dimana hasil analisis menunjukkan bahwa bahwa rerata ketinggian tempat mencapai 396,67 mdpl dan kemiringan lahan mencapai 20,92%. Desain pola tanam menggunakan interval ketinggian 1 meter menunjukkan hasil jumlah larikan tanam sebanyak 31,96 larik dengan panjang 3.564,96 meter dimana lebih tinggi dibandingkan pada lahan dengan interval ketinggian 2 meter yang menghasilkan jumlah larikan tanam sebanyak 10,6 larik dan panjang 942,97 meter. Namun lebar bidang olah tanaman pertanian yang dapat dibentuk pada lahan dengan interval ketinggian 1 meter hanya mencapai 4,94 meter sedangkan pada interval ketinggian 2 meter dapat mencapai 16,03 meter.

Kata Kunci : KPPH Talang Mulya, Desain Pertanaman, *Alley Cropping*, DEMNAS

PENDAHULUAN

Desa Talang Mulya didirikan pada Tahun 1997 dengan tujuan mendukung upaya konservasi di sekitar Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR). Kelompok tani hutan yang tinggal di sekitar kawasan hutan tersebut merupakan kelompok pertama di Indonesia yang mendapatkan hutan izin pengelolaan dengan skema hutan kemasyarakatan (hutan kemasyarakatan atau HKm) berdasarkan SK tersebut Nomor 21 / IV / PHK-2/1999 tanggal 13 November 1999. Sertifikat telah diberikan kepada 7 KPPH untuk mengelola

kawasan hutan masyarakat seluas 492,7 Ha di Kawasan selama 5 tahun dengan ketentuan yang disepakati dan kemudian keberadaan KPPH difasilitasi dengan terbitnya Peraturan Daerah (Perda) pada bulan April 2012 Nomor 3/2012 tentang Pengelolaan Kolaborasi Taman Hutan WAR Provinsi Lampung (Wulandari *et al.*, 2014).

Desa Talang Mulya memiliki potensi sebagai penghasil buah-buahan (Herwanti, 2016; Wanderi *et al.*, 2019) dan juga tumbuhan obat-obatan (Mayangsari dan Bintoro, 2019). Petani di sekitar

sangat menggantungkan pemenuhan kebutuhan mereka dari hutan (Kholifah *et al.*, 2017). Masyarakat sekitar memanfaatkan sumberdaya dari hutan untuk penghasilan utama dan maupun tambahan. Hal tersebut menunjukkan keberadaan hutan ini menjadi penting bagi petani untuk menyokong kebutuhan sehari-hari, kesejahteraan dan ekonomi petani hutan.

Petani yang tergabung Kelompok Pengelola dan Pelestari Hutan (KPPH) di desa Talang Mulya menerapkan sistem agroforestri dalam mengusahakan lahannya, namun pola tanam yang diterapkan belum disesuaikan dengan kondisi lanskap yang ada. Petani mengusahakan berbagai jenis tanaman namun tanpa pengaturan jarak tanam yang baik sehingga mengakibatkan hasil panen yang didapat tidak optimal. Kondisi lanskap pada lahan garapan yang berbukit-bukit dan didominasi lahan miring karena terletak di kaki Gunung Betung menyimpan potensi erosi akibat aliran permukaan dan longsor lahan apabila lahan tidak dikelola dengan baik. Kondisi lahan ini belum menjadi pertimbangan petani dalam mengusahakan lahannya. Hal ini tentu saja membutuhkan pemikiran dan perencanaan lebih lanjut agar pengusahaan lahan dapat berjalan dengan baik dan berkelanjutan.

Tindakan yang dapat dilakukan menghadapi permasalahan-permasalahan yang ada adalah melakukan pengembangan lahan yang disesuaikan dengan kondisi lanskap lahan. Desain pertanaman menggunakan pola tanam *Alley Cropping* atau Tanam Lorong cocok diterapkan karena pada praktiknya vegetasi herba non tanaman pertanian dikembangkan bersama dalam barisan penanaman pohon sehingga menghasilkan larikan-larikan vegetasi tumbuhan bawah (Boinot *et al.*, 2019)

sehingga mampu mempertahankan kesuburan tanah dari biomassa yang ditumpuk merata di lorong-lorong antara tanaman pagar (Mulyono, 2010).

Alley Cropping telah menunjukkan banyak hasil yang menjanjikan sebagai teknologi yang cocok untuk petani kecil di negara berkembang dan miskin terutama untuk digunakan di lahan curam, di mana ia dapat melayani tujuan mempertahankan produksi tanaman, sementara juga berfungsi ganda sebagai penghalang konservasi tanah dan air (Bayard *et al.*, 2019).

Kegiatan desain pada lanskap dewasa ini dapat dipermudah dengan kemajuan teknologi informasi dan spasial. Analisis lanskap saat ini telah dapat dilakukan menggunakan teknik pemetaan dan penginderaan jauh menggunakan data citra elevasi digital yang didapat menggunakan sensor yang dipasang pada wahana tertentu. Penelitian mengenai analisis lanskap juga telah dilakukan pada sistem pengusahaan lahan dengan sistem agroforestri (Prastiyo dan Arifin, 2017). Analisis lanskap juga banyak dilakukan untuk kawasan mangrove (Hilmi *et al.*, 2017). Walaupun resolusi data sumber data, teknik dan rumus pembentukan DEM terbaik masih menjadi perdebatan diantara peneliti (Boulton dan Stokes, 2018; Erdbrügger, 2019; Skinner dan Coulthard, 2018). Data citra elevasi saat ini dapat dengan mudah diunduh dari berbagai penyedia secara *online* baik berbayar atau gratis dengan perbedaan kualitas dan spesifikasi. Indonesia sendiri sudah memiliki data citra elevasi DEMNAS (DEM Nasional) yang dirilis Badan Informasi Geografis (BIG) Republik Indonesia yang memiliki resolusi 0,27-arcsecond atau 8,25 meter.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan Desa Talang Mulya, Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung pada bulan Juni sampai Desember 2020.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi GPS, Klinometer, Komputer, Perangkat Lunak Qgis 3.10, *Tally Sheet*, Patok, Pita Meter, ATK, dan Kamera Digital. Adapun bahan yang digunakan adalah lahan garapan masyarakat di sekitar kawasan Tahura WAR dan citra elevasi pada lokasi lahan tersebut.

Responden

Responden penelitian merupakan anggota kelompok tani KPPH Talang Mulya yang mengusahakan lahannya dengan sistem agroforestri. Jumlah responden ditentukan dengan metode *Quote sampling* yaitu membatasi jumlah responden dalam penelitian dengan tujuan efektifitas dan efisiensi pelaksanaan penelitian karena adanya keterbatasan waktu, kondisi alam, tenaga dan biaya (Sugiyono, 2010). Responden pada penelitian ini dibatasi sejumlah 30 KK petani yang akan diamati untuk mengetahui kondisi pengelolaan lahannya.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan kombinasi pengukuran secara

Maret 2021

langsung, wawancara dan analisis DEM (*Digital Elevation Model*) dengan tujuannya masing-masing yang saling berkesinambungan untuk untuk mendapatkan hasil penelitian yang sesuai yang diharapkan.

Analisis Data

Beberapa macam analisis berbeda digunakan untuk menjawab masing-masing tujuan penelitian yang ditetapkan.

Kondisi Fisik Lahan

Kondisi lanskap yang ingin diketahui dalam penelitian ini berupa Titik Terendah, Titik Tertinggi, Ketinggian Lahan Rata-Rata, Interval Ketinggian dan Kemiringan Lahan diketahui dengan melakukan analisis spasial dengan pengambilan informasi titik sampel dari format raster ke tabel, dimana titik sampel ditetapkan menggunakan teknik jaring ikan atau *fishnet* dengan ukuran jaring 20x20 meter. Contoh pengambilan sampel titik dengan teknik jaring ikan dapat dilihat pada Gambar 1.

Informasi ketinggian tempat dan kemiringan lahan yang didapat dari ekstraksi data jaring ikan akan dianalisis dengan tabulasi data untuk mengetahui nilai titik terendah dan tertinggi dari lahan yang diamati. Sedangkan untuk mengetahui ketinggian tempat rata-rata dan kemiringan lahan dilakukan perhitungan menggunakan perangkat lunak Qgis 3.10 dan dapat dinyatakan secara matematika dengan rumus:

$$\text{Ketinggian Lahan Rata-Rata (h)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i$$

dimana:

n= jumlah data

a= nilai tinggi setiap titik sampel

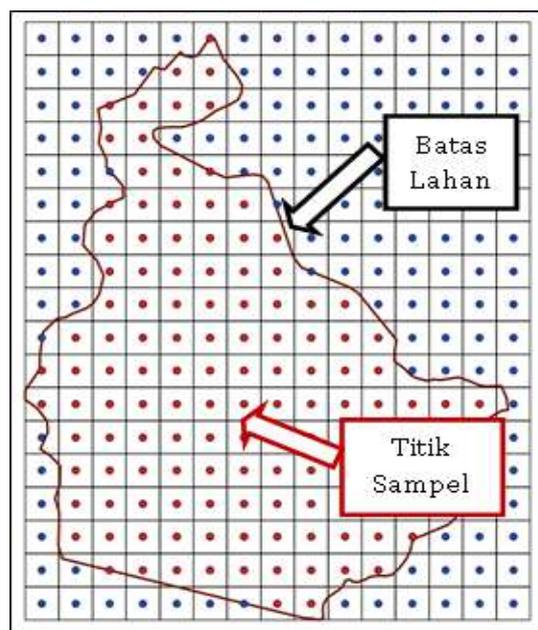
$$\text{Interval Ketinggian (I)} = \frac{\text{Titik Tertinggi-Titik Terendah}}{2}$$

$$\text{Kemiringan Lahan (m)} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \times 100\%$$

dimana:

Δy =Jarak Miring

Δx =Jarak Mendatar



Gambar 1. Contoh Pengambilan Titik Sampel dengan Teknik Jaring Ikan

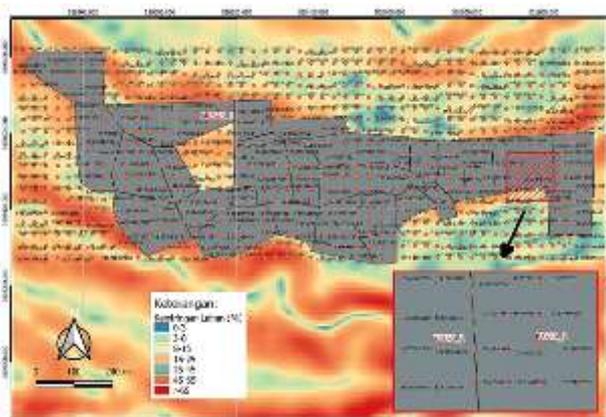
Nilai kemiringan lahan kemudian akan dikelompokkan dengan kriteria kemiringan lahan kriteria kemiringan lahan menurut menurut Sitanala Arsyad (2009) seperti yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kemiringan Lahan

No.	Persentase	Kriteria
1	0 – 3 %	Datar
2	3 – 8 %	Landai atau Berombak
3	8 – 15 %	Agak Miring
4	15 – 30 %	Miring
5	30 – 45 %	Agak Curam
6	45 - 65 %	Curam
7	> 65 %	Sangat Curam

Desain Lahan

Desain lahan dilakukan melalui tahapan persiapan dengan mengumpulkan dan memilah data citra elevasi sesuai lokasi penelitian. Pada penelitian digunakan data DEMNAS (DEM Nasional) yang dirilis Badan Informasi Geografis (BIG) Republik Indonesia yang memiliki resolusi 0,27-arcsecond atau 8,25 meter. Data DEMNAS ditumpang susun (*Overlay*) dengan batas lahan hasil pengukuran langsung di lapangan untuk kemudian dilakukan pemotongan data (*Cutting*).



Gambar 2. Titik Sampling Ketinggian Tempat dan Kemiringan Lahan

Lahan dengan kriteria Datar, Landai atau Berombak dan Agak Miring akan dibentuk kontur

dengan interval 2 meter. Sedangkan lahan dengan kriteria Miring, Agak Curam, Curam dan Sangat Curam akan dibentuk kontur 1 meter. Kontur lahan yang dihasilkan pada tahap pengolahan data akan diasumsikan sebagai larikan lorong (*strips*) tanam. Setiap *strip* berisi tanaman dari jenis kehutanan, pertanian maupun perkebunan dengan jarak tanam tertentu. Pada penelitian ini, dilakukan perhitungan dengan contoh tanaman kehutanan ditanam dengan interval 1, 2 dan 3 meter dalam *strips*. Selanjutnya dilakukan perhitungan lebar bidang olah tanam untuk mengetahui lebar pertanaman tanaman non kehutanan yang dimungkinkan pada masing-masing lahan.

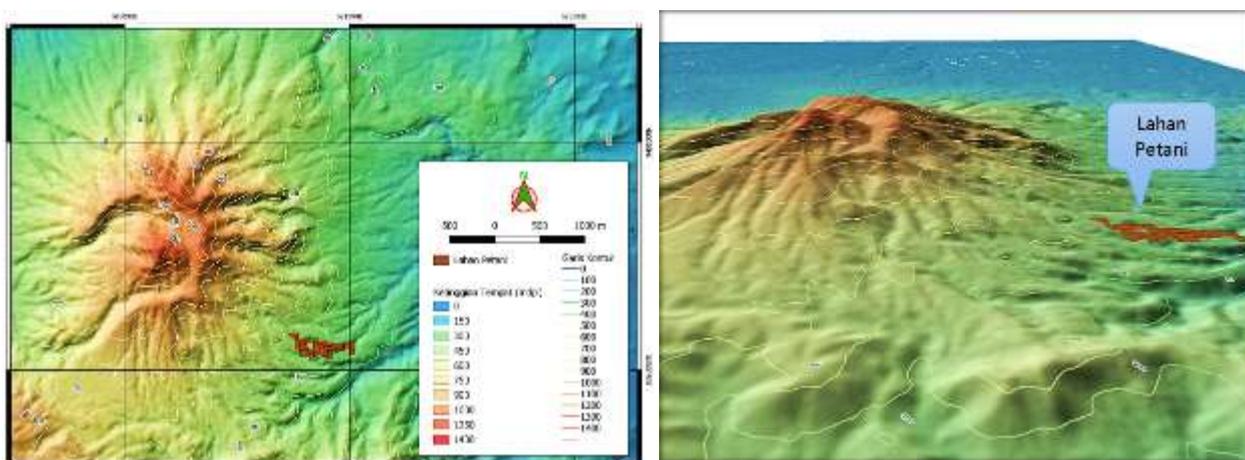
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis citra menunjukkan bahwa ketinggian tempat pada lahan garapan petani dan sekitarnya memiliki nilai rerata ketinggian tempat mencapai 396,67 mdpl dengan nilai terendah mencapai 338,88 mdpl dan tertinggi mencapai 451,66 mdpl. Sedangkan kemiringan lahan pada lahan garapan petani dan sekitarnya menunjukkan rerata kemiringan mencapai 20,92% dengan nilai terendah mencapai 4,56 % dan tertinggi mencapai 30,26 %.

Hal ini menunjukkan bahwa lahan garapan petani KPPH Talang Mulya berada posisi yang cukup tinggi dari permukaan laut dan memiliki bentuk lanskap yang cukup bervariasi sehingga dikategorikan menjadi Landai atau Berombak sampai Agak Curam. Titik sampling ketinggian tempat dan kemiringan lahan dapat dilihat pada

Gambar 1. dan perspektif kondisi lahan garapan petani KPPH Talang Mulya disajikan pada Gambar 2.

Lahan dengan kategori Landai atau Berombak dapat dilakukan pengusahaan lahan dengan menerapkan berbagai sistem dan pola pertanaman karena relatif tidak memiliki risiko erosi permukaan, penurunan kesuburan tanah, longsor maupun kondisi lain yang berhubungan dengan kualitas tanah dan air. Namun lain halnya dengan kondisi lahan yang memiliki kondisi dengan kategori Agak Miring sampai Agak Curam seperti pada lahan garapan para petani KPPH Talang Mulya. Sistem pertanaman harus menerapkan pola-pola tanam sesuai konservasi tanah dan air, teknis pengolahan tanah bahkan diperlukan bangunan sipil apabila memungkinkan.



Gambar 3. Perspektif Lanskap Sekitar Lahan Petani KPPH Talang Mulya

Kemiringan lahan pada yang dimiliki oleh lahan garapan petani hutan KPPH Talang Mulya memiliki potensi erosi yang cukup besar. Dimana

salah satu faktor penentu terjadinya erosi adalah kondisi kelerengan lahan. Lahan dengan kemiringan yang curam akan cenderung

mengalami erosi dan sedimentasi yang cukup besar (Marhendi dan Iskandar 2017). Pasaribu *et al.* (2018) melakukan pengukuran erosi pada berbagai kelerengan menunjukkan bahwa erosi terbesar ada pada kelerengan 25-45% dengan laju erosi sebesar 1.683,317 ton/ha/thn.

Agroforestri sangat sesuai digunakan pada lahan petani KPPH Talang Mulya karena sistem ini dapat mengurangi laju erosi (Devianti, 2018; Naharuddin, 2018; Hasani dan Marwah, 2019; Wibowo *et al.*, 2020). Selain itu, pengendalian erosi menggunakan vegetasi dapat dilakukan dengan mudah dan biaya yang relatif rendah. Salah satu cara untuk mengatasi laju erosi yang terjadi pada lahan miring adalah penerapan pola tanam agroforestry dalam bentuk Alley Cropping. Penanganan lahan berpotensi erosi menggunakan teknik konservasi vegetatif dengan sistem pertanaman lorong (*Alley Cropping*) telah terbukti efektif mengendalikan erosi dan aliran permukaan (*Runoff*), kehilangan hara, meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman, efisien dari segi biaya, serta memudahkan untuk diadopsi oleh petani (Ariani dan Haryati 2018).

Desain Pertanaman Pola Alley Cropping

Pengelolaan lahan kering, khususnya lahan kering dengan kemiringan yang luas, harus mengikuti kaidah-kaidah teknik konservasi yang tepat dan memenuhi syarat petani. Oleh karena itu, teknologi konservasi yang diperkenalkan harus berupa teknologi konservasi yang murah dan efektif dalam mengendalikan erosi, murah, mudah diterapkan, dan dapat diterima oleh petani, salah satunya dengan sistem tanam lorong atau Alley Cropping (Haerani, 2018). Sedangkan Ariani dan Haryati (2018) menegaskan bahwa sistem Alley Cropping merupakan salah satu teknik konservasi vegetatif yang telah terbukti efektif dalam mengendalikan erosi dan limpasan, kehilangan unsur hara, meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman, hemat biaya dan dapat diadopsi oleh petani.

Kondisi lanskap pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa secara umum setiap lahan yang di garap oleh petani KPPH Talang Mulya memiliki kondisi lahan yang tidak datar. Kondisi lahan seperti ini sangat sesuai apabila menggunakan pola pertanaman Alley Cropping. Pada dasarnya Alley Cropping adalah menanam secara rapat mengikuti garis kontur dan sangat efektif untuk konservasi lahan seperti mengendalikan erosi, memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, aktivitas biologi tanah serta dapat meningkatkan dan mempertahankan produksi tanaman (Mulyono, 2010).

Desain pertanaman dibuat berdasarkan pengelompokan kriteria lahan yang telah dilakukan sebelumnya pada Tabel 1. Kondisi Lanskap Lahan Petani. Kriteria ini dimaksudkan sebagai dasar interval ketinggian larikan dalam desain pertanaman menggunakan pola tanam Alley Cropping karena basis desain lahan adalah penentuan lokasi larikan berdasarkan kontur dan melakukan perhitungan jumlah larikan, panjang larikan dan menghitung ruang tanam horisontal antar larikan.

Model penanaman Alley Cropping yang memadukan tanaman lorong (*Hedgerow*) dalam bentuk vegetasi, rambutan dan rumput gajah, memberikan banyak keuntungan, antara lain pencegahan degradasi lahan, input produksi jagung yang efektif dan tambahan pendapatan dari rambutan, vegetasi dan rumput gajah serta pakan tambahan untuk kambing. (Haerul *et al.*, 2017). Semakin tinggi nilai kemiringan maka interval ketinggian larikan dibuat lebih rendah dengan asumsi tingkat erosi permukaan akan semakin tinggi apabila dibandingkan dengan lahan dengan kemiringan yang lebih rendah sehingga interval ketinggian antar larikan harus lebih rapat. Keterangan hasil desain lahan ditunjukkan pada Tabel 2.

Lahan dengan kategori Landai atau Berombak pada 2 unit lahan atau 6,66% tidak dilakukan desain pertanaman sedangkan lahan dengan kategori Agak Miring pada 5 unit lahan atau 16,67% dilakukan pembuatan kontur sebagai interval ketinggian larikan dengan interval 2 meter. Pada lahan dengan kategori Miring sebanyak 23 unit lahan atau 76,67% dan kategori Agak Curam sebanyak 1 unit lahan atau 3,33% dilakukan pembuatan larikan dengan interval 1 meter.

Desain Lahan

Analisis terhadap citra elevasi DEMNAS dan pembuatan kontur dengan batas lahan petani menggunakan interval ketinggian vertikal 1 meter pada lahan-lahan yang masuk dalam kategori Miring dan Agak Curam menunjukkan bahwa pada lahan garapan petani KPPH Talang Mulya dengan luas rata-rata 1,25 hektar dan kemiringan lahan rata-rata 24,22 % dapat terbentuk rata-rata 31,96 larikan larikan atau 25,56 larikan/ha Panjang larikan yang dapat dibentuk mencapai rata-rata 3.564,96 meter atau 2.851,968 meter/ha. Sedangkan pada lahan dengan kemiringan interval ketinggian vertikal 2 meter dengan kategori Agak Miring menunjukkan nilai yang lebih rendah, dimana dengan luas rata-rata 1,00 hektar dan kemiringan lahan rata-rata 11,88% terbentuk rata-rata 10,60 larikan. Panjang larikan yang dapat

dibentuk mencapai rata-rata 942,971 meter. Pada lahan-lahan dengan kategori Agak Miring, ternyata menghasilkan jumlah barisan larikan lebih sedikit

dan panjang larikan lebih pendek dibandingkan dengan lahan dengan kategori Miring dan Agak Curam.

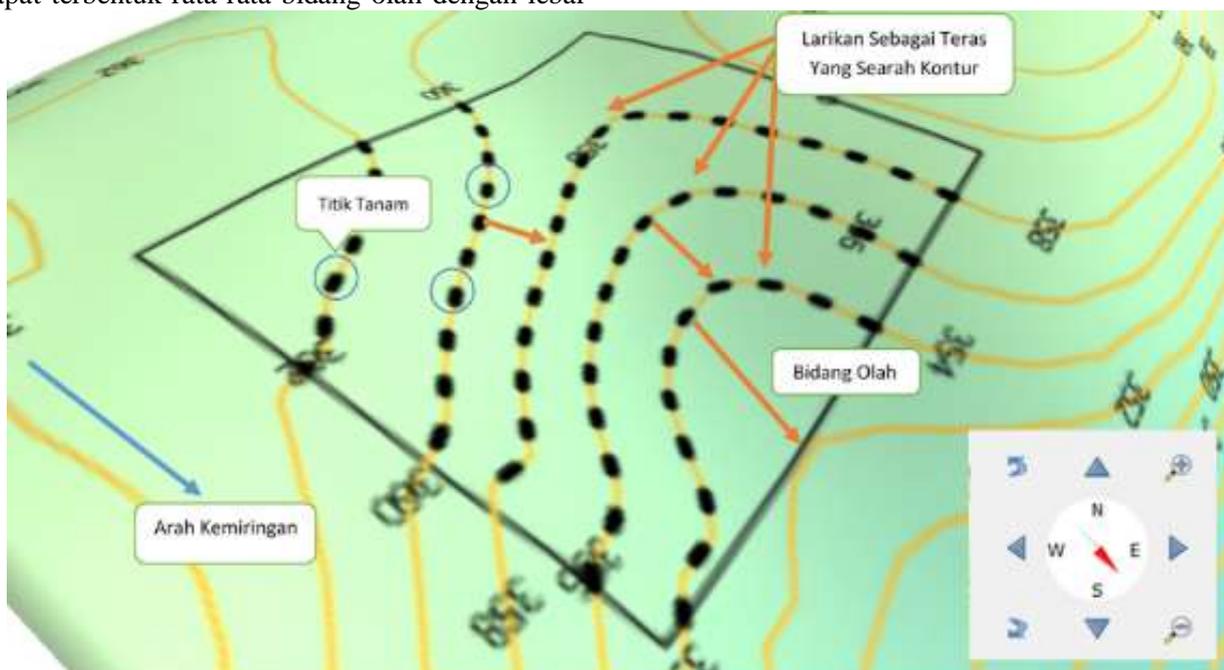
Tabel 2. Hasil Perhitungan Desain Lahan

No.	Nilai	Luas Lahan (ha)	Kemiringan Lahan (%)	Kategori kemiringan	Jumlah Larikan (Larik)	Panjang Larikan (m)
Interval Kontur 1 meter						
1	Rata-rata	1,25	24,22	miring	31,96	3.564,96
2	Minimal	0,25	15,02	Miring	9	446,14
3	Maksimal	2	30,26	Agak Curam	54	7.752,90
Interval Kontur 2 meter						
1	Rata-rata	1	11,88	Agak Miring	10,6	942,971
2	Minimal	1	9,87	Agak Miring	9	797,65
3	Maksimal	1	13,95	Agak Miring	14	1110,315

Lebar Bidang Olah Pertanian

Analisis terhadap citra elevasi DEMNAS dan pembuatan kontur dengan batas lahan petani menggunakan interval ketinggian vertikal 1 meter menunjukkan bahwa pada lahan garapan petani KPPH Talang Mulya dengan luas rata-rata 1,25 hektar dan kemiringan lahan rata-rata 24,22% dapat terbentuk rata-rata bidang olah dengan lebar

4,94 meter. Sedangkan pada lahan yang menggunakan interval ketinggian vertikal 2 meter menunjukkan bahwa dengan luas rata-rata 1,00 hektar dan kemiringan lahan rata-rata 11,88 % dapat terbentuk rata-rata bidang olah dengan lebar 16,03 meter.



Gambar 4. Titik Sampling Ketinggian Tempat dan Kemiringan Lahan

Jenis Tanaman yang Direkomendasi

Jenis tanaman yang dapat diusahakan pada lahan yang dengan pola baru dapat berupa jenis-jenis yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Selain itu jenis yang diusahakan merupakan jenis yang memiliki masa panen yang disesuaikan diantara jenis lainnya.

Jenis yang dipilih diatur sedemikian rupa sehingga dapat memberikan pemasukan secara rutin baik setiap bulan, per tiga atau enam bulan maupun per tahun atau beberapa tahun sehingga

para petani memiliki cukup pemasukan dibandingkan dengan kondisi saat ini dimana para petani hanya mengandalkan pemasukan dari tanaman perkebunan dan MPTS yang hanya dapat menghasilkan satu atau dua kali dalam setahun.

Sistem agrorestri yang mengembangkan beberapa komponen jenis tanaman memiliki tujuan ekonomi berupa ketersediaan hasil panen dengan pengaturan waktu sehingga petani sepanjang tahun mendapatkan hasil. Hasil pertanian bisa didapat tiap bulan atau beberapa bulan, begitu juga hasil

dari jenis perkebunan dan MPTS berupa buah yang bisa didapat setiap bulan atau per enam bulan atau setahun sekali. Dengan diversifikasi jenis hasil panen maka kesempatan mendapatkan penghasilan secara ekonomi dari hasil panen yang beragam.

Jenis tanaman dari komponen MPTS yang merupakan tanaman yang dapat menghasilkan hasil panen kayu dan hasil lain selain kayu dan juga berperan meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan unsur hara dalam tanah pada sistem pengelolaan lahan. Kementerian Kehutanan

Republik Indonesia (2012) dalam Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.15/Menhut-II/2012. Tentang Pedoman Umum Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi menjelaskan bahwa jenis tanaman serbaguna atau MPTS adalah jenis tanaman yang menghasilkan kayu dan bukan kayu (getah, buah, daun, bunga, serat, pakan ternak, dan sebagainya). Sehingga bisa di dapatkan lebih dari satu manfaat dari tanaman MPTS tersebut dan bernilai ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, R dan Haryati, U. (2018). Sistem Alley Cropping : Analisis SWOT dan Strategi Implementasinya di Lahan Kering DAS Hulu. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 12:13–31.
- Arsyad, S. (2009). *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua. Bogor : IPB Press.
- Bayard, B., Jolly, C.M. and Shannon, D.A. (2007). The economics of adoption and management of *Alley Cropping* in Haiti. *Journal of environmental management*, 84(1) 62-70.
- Boinot, S., Fried, G., Storkey, J., Metcalfe, H., Barkaoui, K., Lauri, P.É. & Mézière, D. (2019). *Alley Cropping* agroforestry systems: Reservoirs for weeds or refugia for plant diversity?. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 284, p.106584.
- Boulton, S.J. & Stokes, M. (2018). Which DEM is best for analyzing fluvial landscape development in mountainous terrains?. *Geomorphology*, (310) 168-187.
- Devianti, D. 2018. Kajian Tingkat Laju Limpasan Permukaan dan Erosi Berdasarkan Pengelolaan Tanaman Pertanian Sistem Agroforestry di DAS Cianten-Cipancar, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 6 (1), 107-112.
- Erdbrügger, J., van Meerveld, I., Bishop, K. & Seibert, J. (2019). Effect of DEM resolution on calculated shallow groundwater flow directions and catchment boundaries. *Geophysical Research Abstracts* (Vol. 21).
- Haerul, H., Rizal, M., & Herwati, A. (2017). Penerapan Model Pertanaman *Alley Cropping* Pada Lahan Kritis Di Kecamatan Maiwa Enrekang. *Agrominansia*, 2(1), 44-53.
- Hasani, U. O., & Marwah, S. 2019. Alternatif Pembangunan Kehutanan Berbasis Agroforestry Mengatasi Erosi Tanah Di Das Onewila Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ecogreen*, 5(1), 109-116.
- Hilmi, E., Sari, L.K., Setijanto, S., Sulisty, I. dan Kumalasari, D., (2017). Analisis Lanskap Mangrove Terhadap Potensi Dan Nilai Ekonomi Kepiting Bakau Di Segara Anakan Cilacap. *Prosiding*, 7 (1).
- Herwanti, S. (2016). Analisis pemasaran durian di Desa Talang Mulya Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Ilmiah Esai*. 10 (1): 64-70.
- Marhendi, T. dan Iskandar. (2017). Pengaruh Faktor Panjang Kelerengan Terhadap Penentuan Awal Erosi Lahan. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi* 1:51–57.
- Mayangsari, A. and Bintoro, A., (2019.) Identification of Medicinal Plants in The Area of KPPH Farmer at Talang Mulya on Wan Abdul Rachman Great Forest Park. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(1), pp.1-9.
- Mulyono, D. (2019). Pengembangan Pertanian Budidaya Lorong (*Alley Cropping*) Untuk Konservasi Lahan Kritis di Hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Cimanuk, Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 11: 283 – 291.
- Naharuddin, N. (2018). Sistem Pertanian Konservasi Pola Agroforestri dan Hubungannya dengan Tingkat Erosi di Wilayah Sub-DAS Wuno, Das Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 6 (3): 183.
- Pasaribu PHP, Rauf A, Slamet B. (2018). Kajian Tingkat Bahaya Erosi Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Kecamatan Merdeka Kabupaten Karo. *Jurnal Serambi Engineering* 3:279–284.
- Kemenuh. (2012). Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.15/Menhut-II/2012 Tentang Pedoman Umum Pengembangan Perhutanan Masyarakat Pedesaan Berbasis Konservasi. Diunduh dari https://peraturan.bkpm.go.id/jdih/userfiles/batang/Menhut_P15_2012.pdf tanggal 1 Mei 2020.

- Prastiyo, Y.B. a & Arifin, H.S., (2017). Analisis Ekologi Lanskap Agroforestri Pada Riparian Sungai Ciliwung Di Kota Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 9 (2): 81-90.
- Skinner, C. and Coulthard, T., (2018). The impact of DEM resolution on Landscape Evolution Model performance and parameter sensitivity. *In EGU General Assembly Conference Abstracts*. Vol. 20: 15825.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Wibowo, F. A. C., Triwanto, J., Kurniawan, E. T., & Muttaqin, T. (2020). Strategi Perbaikan Sistem Agroforestri Dan Konservasi Lahan Di Desa Pondokagung, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 15 (1).
- Wulandari, C., Budiono, P., Yuwono, S. B., & Herwanti, S. (2014). Adoption of agroforestry patterns and crop systems around Register 19 Forest Park, Lampung Province, Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 20 (2): 86-93.
- 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*. Vol. 5 No.3, Juli 2017: 39 – 47