

Faktor pembatas tanaman tebu berbasis kearifan lokal di Kabupaten Sragen

Hanifa Ahmad Mufid, Didik Taryana*, Syamsul Bachri

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: didik.taryana.fis@um.ac.id

Paper received: 01-02-2022; revised: 10-02-2022; accepted: 20-02-2022

Abstract

The physiographical condition of Jenar District is a limestone hills area and the complexity of the limiting factors are the main problem in a sugarcane plantation. Local wisdom requires the community to be able for maximize resource productivity through conventional land management and conservation efforts. This resource aims to identify the handling of limiting factors in the aspect of local wisdom and carry out operational mapping of their handling. The method in this study is qualitative based applying Triangulation theory through ethnographic studies with rich and thick description analysis techniques carried out in each land unit. The results obtained are the existence of conventional methods based on local wisdom with low operational levels on the Galengan and Mapringi methods for drainage problems in the ACK-I-KB, KLMR-I-Kb land units and the Larikan method for erosion problems in the KRGK-I-Kb land unit. The moderate operational level is on Besik-besik method for the problem of nutrient availability in the GK-I-Kb land unit. The high operational level is on Ngetrapi method for slope strength problems in KRGK-II-Kb, KLMR-II-Kb, ACK-II-Kb dan GK-II-Kb land units.

Keywords: limiting factors; sugarcane; local wisdom; ethnography; triangulation theory

Abstrak

Kondisi fisiografis Kecamatan Jenar merupakan kawasan perbukitan kapur dan kompleksitas faktor pembatas menjadi problematika utama dalam operasional perkebunan tebu. Kearifan lokal menuntut masyarakat untuk dapat memaksimalkan produktivitas sumber daya melalui upaya pengelolaan dan konservasi lahan secara konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penanganan faktor pembatas dalam aspek kearifan lokal dan melakukan pemetaan operasional penanganannya. Metode dalam penelitian ini berbasis kualitatif dengan menerapkan *triangulation theory* melalui kajian etnografi dengan teknik analisis *rich and thick description* yang dilakukan di setiap unit lahan. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu adanya metode konvensional berbasis kearifan lokal dengan tingkat operasional rendah pada metode Galengan dan Mapringi untuk masalah drainase di unit lahan ACK-I-Kb, KLMR-I-Kb serta metode Larikan untuk masalah erosi di unit lahan KRGK-I-Kb. Tingkat operasional sedang pada metode Besik-Besik untuk masalah ketersediaan hara di unit lahan GK-I-Kb. Tingkat operasional tinggi pada metode Ngetrapi untuk masalah kekuatan lereng di unit lahan KRGK-II-Kb, KLMR-II-Kb, ACK-II-Kb, dan GK-II-Kb.

Kata kunci: faktor pembatas; tebu; kearifan lokal; etnografi; *triangulation theory*

1. Pendahuluan

Kecamatan Jenar, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah merupakan salah satu wilayah produsen tebu terbesar di Jawa Tengah untuk mendukung produktivitas gula nasional. Wilayah dengan kondisi fisiografis perbukitan kapur, lereng yang beragam, dan tingkat kesuburan wilayah rendah memberi tantangan tersendiri dalam operasional perkebunan tebu (Budiyanti & Dharmawan, 2018). Masyarakat memanfaatkan lahan sebagai perkebunan tebu seluas 5.346,18 ha atau mencapai lebih dari 80% dari total luas wilayah (Budiyanti & Dharmawan, 2018).

Pemanfaatan lahan sebagai perkebunan tebu dengan kondisi fisiografis di atas memiliki tantangan tersendiri khususnya terkait dalam pengelolaan produktivitas sumber daya. Tantangan atau faktor pembatas tersebut secara umum berupa sulitnya sistem drainase, retensi hara, hilangnya lapisan tanah akibat kemiringan lereng, dan sulitnya medan dalam pengelolaan maupun konservasi lahan.

Pengelolaan lahan didefinisikan sebagai pengkondisian suatu lahan dengan sistem operasional tertentu yang menyesuaikan dengan kebutuhan komoditas hingga memiliki kemampuan pencapaian kualitas dan tingkat produktivitas (Hermawan, 2015; Bachri, 2016). Sedangkan konservasi lahan identik dengan kegiatan perubahan kondisi lahan melalui instrumen tertentu yang mempertimbangkan aspek tanah, vegetasi, hidrologi, topografi, ciri historis, tata guna lahan, dan rintangan fisiografi (Hilman, 2018). Secara umum, pengelolaan dan konservasi lahan diartikan sebagai tahap operasional suatu komoditas melalui penanganan faktor pembatas fisiografis dengan mempertimbangkan kelestarian lingkungan sehingga mendukung pencapaian produktivitas yang diinginkan (Ranst et al., 2020; Riskinta & Widowaty, 2019; Sadewa, 2020).

Masyarakat khususnya di pedesaan, pengelolaan lahan perkebunan tebu masih menggunakan instrumen sederhana. Upaya yang dilakukan pada umumnya tidak memberikan dampak kerusakan lingkungan dikarenakan sistem yang diaplikasikan mempertimbangkan keseimbangan ekosistem sehingga pemanfaatan lahan dapat digunakan dalam rentang periode yang lama (Andrea et al., 2021). Pada masa sekarang, hal tersebut perlu dijadikan pertimbangan sebagai bahan akuisisi teknik pengelolaan dan konservasi lahan dengan mengkombinasikan teknik modern namun tidak berdampak terhadap lingkungan seperti teknik konvensional (Mariane, 2014).

Masyarakat di wilayah Jenar sejak dahulu memiliki kemampuan pengelolaan lahan secara konvensional, namun tingkat produktivitas mampu bertahan hingga saat ini. Upaya pemaksimalan pemanfaatan lahan merupakan bagian dari pengetahuan secara otodidak yang diajarkan secara turun temurun yang didasari oleh usaha untuk bertahan hidup melalui pemanfaatan sumber daya wilayah (Hermawan, 2015). Hal tersebut dalam istilah keilmuan didefinisikan sebagai kearifan lokal (*local wisdom*) yang memiliki korelasi terhadap lingkungan khususnya kondisi fisiografis wilayah (Meinarno, 2014; Mariane, 2014; Indrawanti, 2016; Natalia, 2018).

Kearifan lokal (*local wisdom*) dalam perspektif Geografi merupakan upaya masyarakat yang memiliki konseptual dalam pemanfaatan lingkungan berbasis kemandirian usaha untuk mendapatkan manfaat tertentu (Mariane, 2014; Gobyah, 2014; Indrawanti, 2016). Sedangkan Meinarno et al., (2015) dan Basyari (2014) mendefinisikan kearifan lokal merupakan gagasan masyarakat dalam memanfaatkan kondisi lingkungan atas dasar pemahaman mendalam tentang kondisi wilayah setempat yang diketahui secara turun temurun. Hal tersebut memiliki kesamaan gagasan tentang kearifan lokal oleh Natalia (2018) yang mendefinisikan kearifan lokal merupakan pola pikir masyarakat yang terbentuk atas tuntutan lingkungan yang memerlukan pemikiran dan penanganan khusus oleh masyarakat setempat.

Berdasarkan paparan tersebut, penelitian ini memiliki dua tujuan utama yaitu: 1) mengidentifikasi upaya penanganan faktor pembatas berupa pengelolaan dan konservasi lahan berbasis kearifan lokal, dan 2) memetakan tingkat operasional penanganan faktor pembatas berbasis kearifan lokal berdasarkan kondisi fisiografis wilayah penelitian.

2. Metode

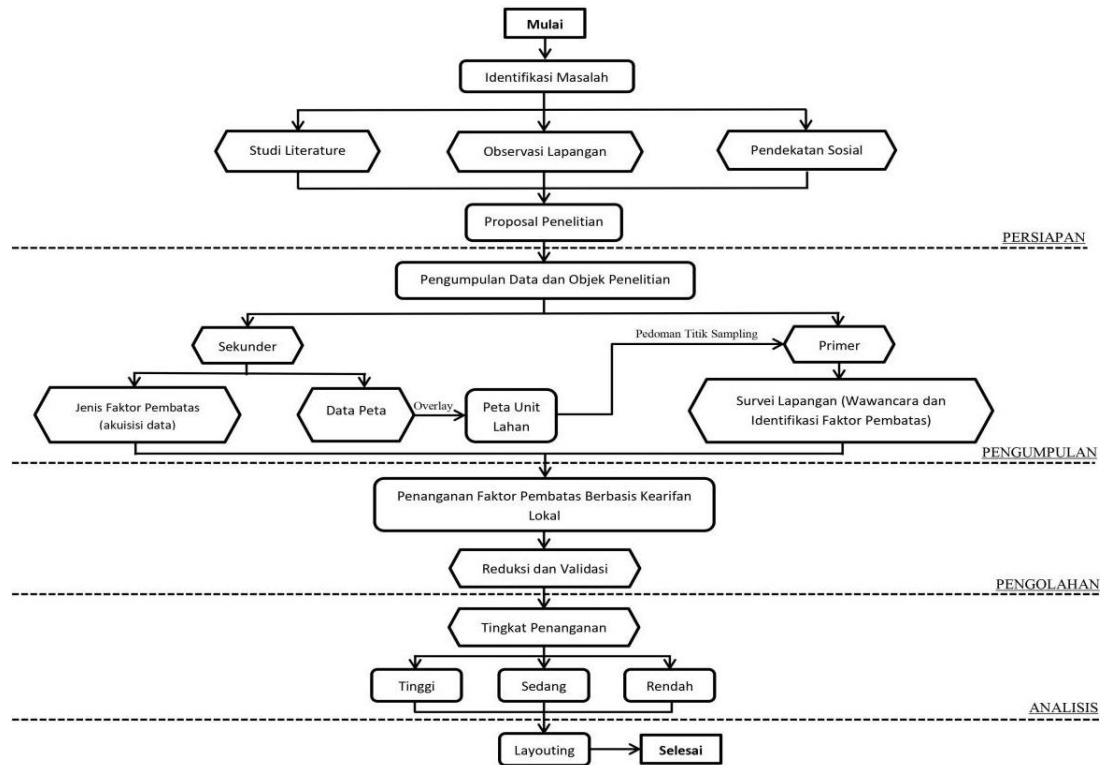
Penelitian ini berbasis etnografi dan menggunakan teknik analisis *rich and thick description*. Teknik yang digunakan merupakan salah satu teknik analisis etnografi dengan melakukan identifikasi lapangan dan penjabaran makna serta tujuan secara mendalam terkait dengan kearifan lokal dalam penanganan faktor pembatas tanaman tebu. Penggunaan data dan tahap penelitian ini memiliki beberapa tahapan. Tahap awal dalam penelitian ini yaitu identifikasi masalah dengan cara melakukan survei lapangan, pendekatan sosial masyarakat, dan peninjauan studi literatur. Pendekatan sosial masyarakat dilakukan untuk memperoleh informasi dan bukti adanya faktor pembatas di lapangan. Data yang diperoleh akan dilakukan peninjauan terhadap penelitian terdahulu melalui penentuan studi literatur.

Setelah melakukan tahap awal penelitian, dilanjutkan dengan proses pengumpulan data yang terbagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan sekunder. Data primer tersebut berupa kegiatan survei lapangan dalam bentuk identifikasi faktor pembatas melalui petani tebu yang memiliki pengalaman dalam permasalahan bidang terkait. Sedangkan data sekunder berupa jenis faktor pembatas melalui akuisisi dan pembuatan peta unit lahan sebagai penentu lokasi sampling data penelitian. Penentuan lokasi sampling faktor pembatas dan penanganannya dilakukan melalui hasil pengolahan peta unit lahan sebagai representasi kondisi fisiografis Kecamatan Jenar. Representasi fisiografis wilayah tersebut berdasarkan data penyusun peta berupa kemiringan lereng, jenis tanah, dan penggunaan lahan.

Setelah data hasil identifikasi faktor pembatas diperoleh, maka dilakukan peninjauan kesamaan dengan data faktor pembatas pada penelitian terdahulu. Hasil yang ada dapat digunakan sebagai pedoman identifikasi dan analisis jenis penanganan faktor pembatas tanaman tebu berbasis kearifan lokal oleh masyarakat Kecamatan Jenar. Hasil identifikasi kearifan lokal dilakukan tahap reduksi data dengan melakukan penyederhanaan dan penggolongan sehingga mudah dalam penyampaian. Data yang telah direduksi dapat dilakukan validasi hasil dengan teknik *triangulation theory*, yaitu pencocokan data lapangan dengan dokumen ilmiah berupa kajian teori, aspek teknis, dan makna ilmiah untuk menghindari bias analisis oleh peneliti (Rahardjo, 2013; Sugiyono, 2019).

Pengaplikasian teknik *triangulation theory* dalam analisis penelitian ini berupa penyeteraan makna antara data lapangan terhadap kajian ilmiah. Data lapangan tersebut berupa kearifan lokal masyarakat, selanjutnya dilakukan pemaknaan terhadap dua sumber informasi yaitu melalui pihak masyarakat (ketua kelompok/pamong tani) sebagai pelaku kegiatan dengan sumber informasi dari teori ilmiah yang dikembangkan oleh pakar etnografi khususnya bidang pertanian. Sehingga, penyampaian analisis dalam teknik *triangulation theory* dilakukan dengan tetap berlandaskan pada teori ilmiah yang ada di dalam bidang kajian terkait (Moleong, 2017). Hal tersebut digunakan untuk menciptakan *expert judgment* peneliti dalam menganalisis fenomena yang dikaji sehingga tidak menimbulkan kerancuan makna.

Pada tahap terakhir analisis penanganan faktor pembatas berdasarkan kearifan lokal dapat divisualisasikan dalam bentuk peta. Peta tersebut merepresentasikan penanganan pada masing-masing jenis unit lahan dengan aspek tingkat operasional. Tingkat operasional tersebut dapat ditinjau dari penggunaan biaya, jenis instrumen dan tenaga terhadap hasil penanganan yang terbagi dalam 3 jenis, diantaranya; 1) operasional tinggi, 2) operasional sedang, dan 3) operasional rendah. Secara keseluruhan, alur metode penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Metode Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Heterogenitas komoditas pertanian wilayah Kecamatan Jenar tidak tercipta karena kondisi fisiografis wilayah yang didominasi perbukitan kapur dengan tingkat kesuburan rendah. Karakteristik lahan kapur memiliki jenis faktor pembatas yang lebih kompleks dibandingkan dengan lahan lainnya khususnya dalam aspek ketersediaan hara, kompaksi agregat tanah, dan ketersediaan air (Achmad, 2017). Penanganan faktor pembatas menjadi solusi tunggal dalam upaya konservasi lahan untuk tetap mengoptimalkan jenis komoditas utama yaitu Tanaman Tebu yang mampu dimanfaatkan oleh masyarakat Kecamatan Jenar.

Jenis identifikasi faktor pembatas lahan tebu telah menjadi objek kajian dari beberapa penelitian sebelumnya seperti dalam Setianingrum (2012). Aspek utama yang dapat diidentifikasi selanjutnya yaitu upaya penanganan faktor pembatas oleh masyarakat dalam aspek kearifan lokal karena masih minimnya modernisasi instrumen pertanian karena faktor medan dan mobilisasi di kawasan perkebunan tebu. Sehingga, masyarakat memiliki upaya, teori, pemaknaan, dan jabaran teknis berdasarkan argumentasi analogikal melalui pengalaman pengelolaan perkebunan tebu secara mandiri.

Identifikasi faktor pembatas dan penanganannya dalam aspek kearifan lokal telah dilakukan analisis sesuai dengan konsep *triangulation theory* melibatkan masyarakat petani tebu melalui ketua kelompok tani terhadap Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) Kecamatan Jenar secara *rich and thick description*, diantaranya:

3.1. Drainase

Permasalahan drainase di perkebunan tebu Kecamatan Jenar terjadi karena adanya korelasi antara kemiringan lereng terhadap laju air permukaan tanah. Kemiringan lereng mempengaruhi tanah untuk menahan laju air hingga mampu melakukan infiltrasi dalam pemenuhan kebutuhan air tanaman tebu. Infiltrasi dapat terjadi secara optimal apabila laju air terhenti di suatu titik dan terakumulasi akibat adanya *barrier* secara alami maupun buatan (Achmad et al., 2017; Andrea et al., 2021).

Dalam mendapatkan optimalisasi infiltrasi pada lahan dengan topografi bergelombang, konservasi lahan menjadi aspek penting untuk mengatasi faktor pembatas drainase. Pengelolaan lahan oleh masyarakat Kecamatan Jenar dilakukan secara konvensional dalam aspek kearifan lokal dengan tetap mempertimbangkan unsur konservasi. Konservasi yang dilakukan masyarakat lebih umum dikenal dengan istilah Sabuk Gunung dan masyarakat lokal mengenalnya dengan istilah Galengan. Tabel 1 menunjukkan tabulasi analisis dan validasi menggunakan metode *triangulation theory*.

Galengan merupakan sebuah tindakan konservasi lahan berupa pembuatan gundukan tanah melintang berlawanan arah lereng. Gundukan tanah tersebut memiliki ketinggian ± 30 cm dengan lebar 50 cm. Gundukan tanah yang dibuat memiliki jarak yang sama antara satu dengan yang lainnya mengikuti alur tanam tebu. Secara teknis, Galengan tersebut berfungsi sebagai *barrier* dalam menahan laju air dari lereng atas sehingga air dapat terakumulasi untuk melakukan infiltrasi secara optimal. Selain itu, Galengan juga berfungsi untuk mempertahankan agregat tanah agar tidak terbawa laju air permukaan.

Dalam substansi kearifan lokal, Galengan dibuat melalui dua tahapan yang dikenal dengan tahap Nggalengi dan Mopoki. Nggalengi merupakan tahap persiapan yaitu membuat gundukan tanah, sedangkan Mopoki merupakan tahap terpenting berupa penguatan gundukan dengan cara melembabkan gundukan dan memadatkannya hingga mengering.

Kata Mopoki merupakan istilah yang berkembang di masyarakat lokal memiliki arti menepuk. Hal tersebut memiliki makna lahan pertanian tebu dianalogikan sebagai sebuah raga yang perlu adanya penguatan sehingga mampu bertahan dalam berbagai kondisi dan memberikan manfaat untuk sekitarnya. Makna tersebut diaplikasikan pada tahap Mopoki yaitu menguatkan Galengan untuk bisa menahan daya laju air permukaan untuk dapat melakukan infiltrasi secara maksimal.

Selain itu, terdapat satu kearifan lokal masyarakat lainnya dalam penanganan faktor pembatas drainase yang dikenal dengan istilah Mapringi (Gambar 3). Mapringi adalah sebuah metode yang diaplikasikan oleh masyarakat Kecamatan Jenar untuk memenuhi kebutuhan air Tanaman Tebu dengan melakukan penanaman bambu di kawasan yang lebih tinggi.

Secara teknis, tanaman bambu merupakan jenis tanaman yang mampu menyimpan dan memasok air lebih banyak khususnya pada musim kemarau (Noorhansah, 2020; Group, 2020). Hal tersebut yang diaplikasikan oleh masyarakat untuk membentuk adanya *subsurface irrigation* atau aliran bawah permukaan. Akar tanaman bambu akan menciptakan kondisi lembab di bawah permukaan tanah dan rembesan air tersebut akan terus mengalir ke lereng bawah melewati tanaman tebu untuk mencukupi kebutuhan airnya (Widjaja, 2016; Group, 2020).

Tabel 1. Tabulasi Metode *Triangulation Theory* pada Identifikasi Kearifan Lokal Penanganan Faktor Pembatas Drainase

Analisis dan Validasi Data (<i>Triangulation Theory</i>)				
Sumber Data				
Dokumentasi Lapangan	Informan 1 (Petani Tebu)	Informan 2 (Petani Tebu)	Informan 3 (PPL)	Hasil Analisis <i>Triangulation Theory</i>
	<p>“.....toya niku saking nginggil mriko langsung mili deres, yen mboten didamel galengan ngoten niki nggih telas lemahe. Bibar panen kedah didamel galengan ngoten niki nggih raketan tandure niku radi mundur.....” (.....air dari lereng atas mengalir deras, kalau tidak dibuat Galengan pasti tanahnya sudah habis (hanyut). Setelah panen harus membuat Galengan seperti ini meskipun masa tanam harus mundur.....). (Kamto, 2021)</p>	<p>“.....mriki yen wayah ketigo angel toya. Tebu yen toyane mboten cekap niku alum terus mati. Niku diparingi pring soale ten jero lemahe anyep dados oyot tebu mesti teles terus pas dipanen niko ketingal.....” (.....disini ketika musim kemarau kesulitan air. Tebu apabila kekurangan air akan layu dan mati. Diberi bambu karena akan membuat tanah (bawah permukaan) lembab sehingga akar tebu akan selalu basah (dapat dilihat) saat masa panen.....). (Sastro, 2021)</p>	<p>“.....Masyarakat punya cara tersendiri karena mereka memiliki pengalaman sejak dahulu. Seperti Galengan, Mapringi itu mereka menemukannya secara mandiri karena mereka dituntut mengatasi kekeringan sedangkan pertanian ini harus terus berjalan. Mapringi berasal dari kata pring atau paring artinya memberi, karena karakteristik bambu mampu menyerap air maksimal saat musim hujan dan mampu melepaskan di lingkungan sekitarnya saat kemarau.....”. (Pasriyono, 2021)</p>	<p>Metode Galengan dan Mapringi merupakan penanganan faktor pembatas drainase Metode Galengan secara teknis berupa pembuatan barrier untuk menahan laju air sehingga infiltrasi dapat maksimal dan horizon tanah tetap berada di tempat Metode Mapringi mengaplikasikan sistem subsurface irrigation melalui kelembaban tanah yang terbentuk oleh akar Bambu dan memiliki makna paring atau memberi manfaat di lingkungan sekitar</p>



Gambar 2. Metode Galengan, (A1) Galengan Lereng Atas dan (A2) Galengan Lereng Bawah



Gambar 3. Metode Mapringi, (A) Lokasi Rumpun Bambu, (B) Lokasi Lahan Tebu Atau Objek Arah *Subsurface Irrigation*


Dalam substansi kearifan lokal, tanaman bambu atau dalam istilah jawa disebut dengan pring memiliki makna menyerupai kata paring yang berarti memberi. Bagi masyarakat lokal, Mapringi memiliki makna bahwa keberadaan tanaman bambu dapat memberi manfaat bagi ekosistem sekitarnya khususnya dalam pemenuhan kebutuhan air tanaman tebu. Sehingga, masyarakat Kecamatan Jenar sangat menjaga ekosistem bambu khususnya yang berada di lahan tebu dengan alasan peran manfaat tersebut.

Pengaplikasian metode Galengan dan Mapringi diantaranya dilakukan di unit lahan ACK-I-Kb dan KLMR-I-Kb. Kedua unit lahan tersebut memiliki karakteristik tanah ACK (Aluvial Coklat Kelabu) dan KLMR (Kompleks Litosol Mediteran Renzina) yang memiliki kemampuan infiltrasi rendah pada kondisi air mengalir sehingga perlu adanya akumulasi air yang berlangsung lama untuk bisa melakukan infiltrasi secara optimal (Sanchez, 1976).

3.2. Ketersediaan Hara

Permasalahan ketersediaan hara terjadi karena media tanam tebu Kecamatan Jenar didominasi oleh tanah kapur. Tanah di kawasan tersebut terbentuk karena pelapukan dan pencucian atau *bleaching* material kapur sehingga unsur hara sulit terbentuk dalam proses tersebut. Pencucian terjadi karena air hujan dengan mudah melarutkan unsur hara di permukaan tanah serta tidak adanya *barrier* yang mampu menahan laju material terlarut (Achmad, 2017). Berikut merupakan tabulasi analisis dan validasi menggunakan metode *triangulation theory*:

Tabel 2. Tabulasi Metode *Triangulation Theory* pada Identifikasi Kearifan Lokal Penanganan Faktor Pembatas Ketersediaan Hara

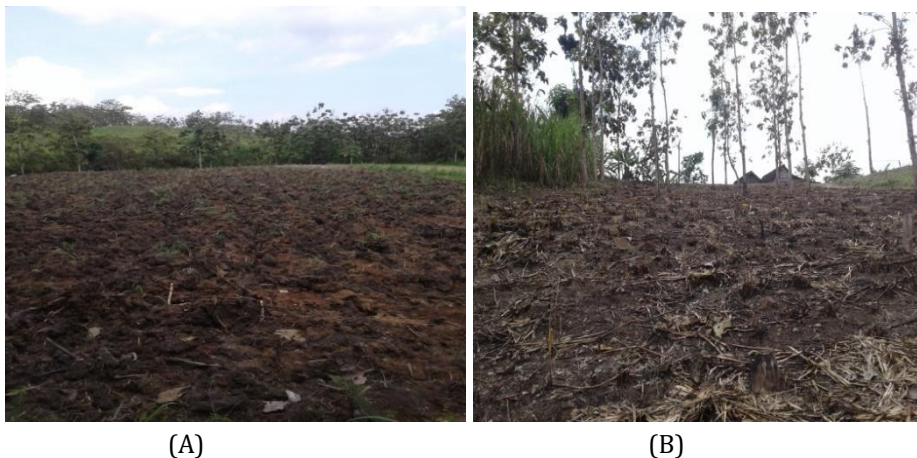
Analisis dan Validasi Data (<i>Triangulation Theory</i>)				
Sumber Data				
Dokumentasi Lapangan	Informan 1 (Petani Tebu)	Informan 2 (Petani Tebu)	Informan 3 (PPL)	Hasil Analisis <i>Triangulation Theory</i>
	<p>“.....sing saget tukul ten Jenar nggih namung Tebu niki. Lemahe niku dasare panas terus isine lemah kapur dados tiyang mriki kedah ndamel pupuk piyambak soale kebone niki kan ombo kalih timbang bingung guwak carang nggih penak diobong mawon.....” (.....yang dapat tumbuh di Jenar hanya Tebu. Tanahnya itu panas karena dari tanah kapur sehingga orang disini harus membuat pupuk sendiri karena lahannya luas dan daripada bingung membuang carang (sisa panen tebu) lebih baik dibakar saja.....). (Warso, 2021)</p>	<p>“.....sagete namung niki yen kedah subur. Bar diobong ngoten mangke semingguan saget subur treus langsung tandur, nggih intine kados kompos. Bedane niki damel piyambak luwih mirah namung ngobong mawon.....” (.....bisanya hanya ini (pembakaran limbah panen Tebu) apabila ingin subur. Setelah satu minggu dari pembakaran dapat langsung subur dan bisa ditanami, intinya seperti kompos. Bedanya ini lebih murah karena tinggal membakar saja.....). (Supar, 2021)</p>	<p>“.....unsur hara disini memang susah terbentuk karena material dasar tanah itu dari kapur jadi cenderung tandus. Para petani disini benar-benar menjaga lahan mereka karena pada dasarnya sumber kehidupan satu-satunya hanya dari lahan tebu karena faktor kesuburan wilayah. Pembakaran tersebut menitikberatkan pada pembentukan karbonnya, sehingga fase pembentukan organik lebih mudah”. (Pasriyono, 2021)</p>	<p>Fisiografis Kecamatan Jenar yang didominasi kawasan perbukitan kapur memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah Hanya komoditas Tebu saja yang dapat tumbuh dengan baik didukung dengan upaya pemupukan secara konvensional Pembakaran limbah panen merupakan upaya meningkatkan kandungan karbon tanah secara konvensional dan cenderung cepat</p>

Dalam mengatasi adanya faktor pembatas ketersediaan hara, petani tebu di Kecamatan Jenar memanfaatkan metode secara konvensional berupa pemanfaatan limbah panen tebu. Metode tersebut dilakukan dengan cara melakukan fermentasi dan pembakaran limbah pasca panen berupa daun dan batang tebu. Hasil fermentasi dan pembakaran tersebut dapat digunakan sebagai media pembentukan karbon serta unsur organik di permukaan tanah lahan pertanian tebu.

Metode fermentasi dan pembakaran limbah panen tebu dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mendinginkan limbah panen hingga membusuk. Dalam periode 7–14 hari dilakukan penyiraman secukupnya untuk meningkatkan kelembaban dan mempercepat proses pembusukan. Limbah panen yang telah membusuk akan berubah warna dan memiliki tekstur remah sehingga lebih cepat mengering. Pada kondisi tersebut hasil fermentasi dapat dilakukan pembakaran.

Secara teknis, hasil fermentasi tersebut berfungsi sebagai media pembentukan bahan organik melalui peran organisme yang dapat menggemburkan tanah. Setelah hasil fermentasi berbentuk remahan dan mengering maka pembakaran dilakukan untuk meningkatkan kandungan karbon dalam tanah yang berasal dari abu pembakaran. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sadewa (2020) bahwa unsur organik tanah khususnya dalam bidang pertanian akan lebih cepat terbentuk apabila memiliki unsur karbon yang mencukupi.

Dalam substansi kearifan lokal, kegiatan memanfaatkan limbah panen tebu untuk dilakukan fermentasi dan pembakaran oleh masyarakat lokal menyebutnya dengan istilah Besik-besik. Istilah tersebut memiliki arti membersihkan tempat untuk tujuan tertentu. Secara filosofi, masyarakat beranggapan bahwa lahan pertanian tebu merupakan sumber pendapatan yang sangat dijaga kelestariannya sehingga dianalogikan sebagai sebuah tempat tumbuh. Selanjutnya, bibit tebu siap tanam dianalogikan sebagai sesuatu yang bermanfaat setelah dirawat dan tumbuh. Korelasi antara dua filosofi tersebut memiliki makna bahwa masyarakat menyediakan tempat yang bersih dan memiliki banyak asupan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman tebu sehingga dapat memberikan manfaat melalui produktivitas yang maksimal.



Gambar 3. Metode Besik-Besik, (A) Tahap Pembusukan Limbah Panen, (B) Tahap Pembakaran Hasil Pembusukan Limbah Panen

Pengaplikasian kearifan lokal Besik-besik tersebut mayoritas hanya dilakukan di unit lahan GK-I-Kb. Unit lahan tersebut memiliki karakteristik lahan dengan jenis tanah GK (Grumosol Kelabu) yang terbentuk melalui pelapukan batuan induk kapur dengan kondisi tanah usia muda, tekstur granular, dan sangat minim kandungan unsur hara (Sanchez, 1976).

3.3. Erosi

Faktor pembatas erosi terjadi karena adanya korelasi antara daya yang terbentuk dari intensitas hujan terhadap kekuatan horizon tanah atas. Intensitas hujan dalam skala tertentu memiliki daya pukul yang dapat menghancurkan agregat dan melarutkan remahannya mengikuti laju aliran permukaan (Setiawan et al., 2020). Hal tersebut yang menyebabkan adanya erosi berupa hilangnya lapisan tanah atas yang dapat mempengaruhi keberadaan unsur hara dan daya cengkram akar tanaman tebu usia muda. Tabel 3 merupakan tabulasi analisis dan validasi menggunakan metode *triangulation theory*.

Usaha petani tebu Kecamatan Jenar dalam mempertahankan lapisan tanah atas yaitu dengan menerapkan metode konvensional yang dikenal dengan istilah Larikan. Metode tersebut memiliki kesamaan terhadap prinsip *natural barrier* pada sistem *Sloping Agriculture Land Technology* (SALT) yang populer dikembangkan di Filipina oleh Dr. Jun Mercado (Bikher, 2012). Namun, secara umum metode konvensional Larikan lebih awal diaplikasikan sebelum dipopulerkannya metode SALT.

Larikan merupakan metode konservasi lahan dalam menangani erosi secara konvensional dengan memanfaatkan *natural barrier* berupa penanaman rumput vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) yang ditanam dengan alur melintang berlawanan terhadap arah lereng. Secara teknis, akar serabut rumput vetiver tersebut akan mempertahankan agregat tanah terhadap daya pukul air hujan dan menahan lapisan tanah atas agar tidak larut mengikuti aliran permukaan.



Gambar 4. Metode larikan, (A) Alur Penanaman Vetiver, (B) Alur Penanaman Tebu

Tabel 3. Tabulasi Metode *Triangulation Theory* pada Identifikasi Kearifan Lokal Penanganan Faktor Pembatas Erosi

Analisis dan Validasi Data (<i>Triangulation Theory</i>)				Hasil Analisis Triangulation Theory
Sumber Data				
Dokumentasi Lapangan	Informan 1 (Petani Tebu)	Informan 2 (Petani Tebu)	Informan 3 (PPL)	
	<p>“....lemah ten mriki miring sedaya lha mriki terase Gunung Banyak. Lemah sing miring niku yen pas musim udan kok mboten wonten tanduran nggih ilang kentir ten kali mriku. Yen tiyang mriki pas bibar panen niko ditanduri alang-alang, mangke tebune anyak tandur alang-alang dipanen dados lemah niku mboten nganggur....” (....tanah disini miring semua karena bagian dari lereng Gunung Banyak. Tanah yang miring ketika musim penghujan tidak ada tanamannya maka tanah permukaan akan larut ke sungai. Para petani setelah tebu dipanen dapat menanam akar wangi nantinya ketika masa tanam Tebu akar wangi dapat dipanen sehingga tanah tidak menganggur). (Wiyono, 2021)</p>	<p>“....yem mboten diselingi Larikan alang-alang nggih remuk. Ilang sedoyo niki lemahe, raketan regane mboten sepiro namung lemah niku tetep awet. Sing penting niku oyot alang-alang saget nyaring banyu sing mili saking duwur dados mboten ketut mandap ten kali....” (....kalau tidak dikombinasikan dengan Larikan alang-alang tanah akan rusak. Tanah akan hilang semua, meskipun harganya tidak seberapa yang penting tanah tetap awet. Yang terpenting akar alang-alang dapat menyaring aliran air dari atas sehingga tidak larut ke sungai....). (Sukir, 2021)</p>	<p>“....tanah bagian atas dapat terlarut karena tidak adanya penghalang . Rumput Vetiver itulah yang mampu dijadikan sebagai penghalang melintang disebut larik sehingga tanah lapisan atas tetap berada di posisinya. Akar Vetiver memiliki karakter sama seperti Tebu, akar serabut namun daya cengkeram sangat tinggi....”. (Pasriyono, 2021)</p>	<p>Metode Larikan memanfaatkan media berupa Rumput Vetiver (Chrysopogon zizaniodes) Struktur rumput Vetiver berfungsi mempertahankan agregat dan solum tanah atas (dominasi bahan organik) sehingga tidak terlarut oleh air hujan</p>

Dalam substansi kearifan lokal, istilah Larikan berasal dari kata Larik yang memiliki arti garis. Larikan bagi masyarakat lokal memiliki makna pola atau alur penanaman dalam satu garis lurus. Metode larikan diaplikasikan oleh masyarakat hanya untuk penanaman rumput vetiver sebagai bentuk antisipasi erosi pada lahan tebu produktif maupun non-produktif. Selain itu, terdapat alasan lain yaitu rumput vetiver memiliki nilai ekonomis yang dapat

dipanen pada saat Tanaman Tebu telah memiliki tunas lengkap dan mampu berperan sebagai *natural barrier*.

Pengaplikasian metode Larikan lebih banyak ditemukan di unit lahan KRGK-I-Kb dengan karakteristik tanah KRGK (Kompleks Regosol dan Grumosol Kelabu) berupa didominasi tekstur tanah lempung berdebu (*silty loam*) yang sangat mudah larut oleh limpasan permukaan khususnya lapisan tanah atas (Sanchez, 1976).

3.4. Lereng

Faktor pembatas lereng memiliki korelasi yang erat dengan fisiografis Kecamatan Jenar dengan dominasi wilayah perbukitan. Hal tersebut memerlukan penanganan berupa pengelolaan dan konservasi lahan untuk tetap mempertahankan solum dan agregat tanah. Dalam mendapatkan kestabilan lereng, perlu adanya penanganan terhadap dua faktor sebagai pemicu kerentanan diantaranya tingkat kompaksi agregat tanah dan peran aliran permukaan. Tabel 4 merupakan tabulasi analisis dan validasi menggunakan metode *triangulation theory*.

Ngetrapi merupakan metode konservasi lahan secara konvensional dalam penanganan faktor pembatas kekuatan lereng dengan mengaplikasikan pola penanam menyerupai Larikan. Namun, perbedaan terletak pada jenis tanaman yang digunakan sebagai *natural barrier* yaitu dengan memanfaatkan tanaman kayu keras atau permanen yaitu pohon jati (*Tectona grandis*).



Gambar 5. Metode Ngetrapi, (A) Alur Penanaman Pohon Jati, (B) Bagian Lereng yang Ditanami Tebu

Secara teknis, metode tersebut menyerupai sistem *alley cropping* yaitu melakukan penanaman dengan sistem lorong (Bikher, 2012; Sugono, 2014). Pohon jati memiliki kelebihan berupa struktur tanaman yang kuat sehingga mampu menahan tanah di lahan dengan topografi bergelombang. Kelebihan tersebut sesuai dengan karakteristik lahan tebu Kecamatan Jenar yang memiliki solum tanah tipis dengan dominasi material kerikil dan bebatuan besar.

Tabel 4. Tabulasi Metode *Triangulation Theory* pada Identifikasi Kearifan Lokal Penanganan Faktor Pembatas Lereng

Analisis dan Validasi Data (<i>Triangulation Theory</i>)				
Sumber Data				Hasil Analisis Triangulation Theory
Dokumentasi Lapangan	Informan 1 (Petani Tebu)	Informan 2 (Petani Tebu)	Informan 3 (PPL)	
	<p>“.....longsor niku paling diwedeni soale lemah mriki empuk kalih watune gede. Yen tandurane namung Tebu nggih sewayah-wayah saget longsor wong lemahe miringe kados ngoten.....” (.....longsor itu paling ditakuti karena tanah disini gembur dan batunya besar. Kalau tanamannya hanya Tebu pasti sewaktu-waktu dapat longsor karena kondisi tanah yang sangat miring). (Supangat, 2021)</p>	<p>“.....carane yen wong mriki nggih ngagem Jati niku. Dados sakderenge didamel kebon Tebu, wit Jati kedah urip rumiyin minimal kalih tahunan sing penting oyot kalih kayune niku kuat. Niki kan saget nahan lemah, makane didamel trap-trapan ngoten dados abote lemah niku saget dibagi ten sakmben trape niku.....” (.....cara orang sini ya memakai Jati itu. Sebelum dijadikan lahan Tebu, pohon Jati harus sudah tumbuh minimal usia 2 tahunan yang terpenting akar dan batang sudah kuat. Jati dapat menahan tanah, sehingga dibuat ber-trap (segmen) jadi berat tanah dapat dibagi di setiap segmennya.....). (Karso, 2021)</p>	<p>“.....masyarakat disini menanam pohon Jati untuk menstabilkan kondisi lereng, kekuatan dari pohon Jati itulah yang mampu menopang tanah di lereng yang curam. Kekuatannya berada pada akar dan batang, akar dapat menahan batuan di bawah dan batang dapat menahan agregat tanah di setiap trap atau segmennya itu. Untuk memperoleh hasil maksimal memang membutuhkan periode penanaman yang lama, namun manfaat yang diperoleh dapat diterima dalam jangka panjang”. (Pasriyono, 2021)</p>	<p>Metode Ngetrapi secara teknis menyalurkan beban dan daya gerak tanah di setiap segmen lereng Pohon Jati berfungsi untuk menopang tanah di setiap segmen lereng, berupa akar Jati menahan batuan di bawah solum tanah dan batang menahan agregat solum tanah di atas batuan tersebut</p>

Dalam substansi kearifan lokal, istilah Ngetrapi berasal dari kata Trap yang berarti tingkatan dengan menanam pohon jati di setiap ujung terasering atau batas antar lereng.

Pengaplikasian metode tersebut akan membentuk lahan menyerupai tangga sehingga beban kekuatan tanah sepenuhnya ditahan oleh struktur alur tanam dan kekuatan struktur pohon jati.

Pengaplikasian metode Ngetrapi diantaranya dilakukan pada semua unit lahan dengan topografi bergelombang, didominasi tingkat kemiringan lereng 25%-40% (curam) dan >40% (sangat curam). Unit lahan tersebut diantaranya KRGK-II-Kb, KLMR-II-Kb, ACK-II-Kb dan GK-II-Kb.

3.5. Kecepatan Angin

Kecepatan angin menjadi permasalahan dalam operasional perkebunan tebu dikarenakan angin yang berhembus terlalu cepat akan mempengaruhi kekuatan struktur batang. Letak lahan pertanian tebu yang didominasi di wilayah perbukitan menjadi tantangan tersendiri bagi masyarakat khususnya dalam memprediksi dan mengetahui arah serta kecepatan angin. Tabel 5 merupakan tabulasi analisis dan validasi menggunakan metode *triangulation theory*.

Pohon pisang (*Musa paradisiaca*) yang ditanam di tengah perkebunan dapat digunakan sebagai *natural indicator* melalui sensitivitas daun pohon pisang terhadap kecepatan angin. Kecepatan angin ideal untuk operasional perkebunan tebu yaitu maksimal 10–15 km/jam yang menjadi batas maksimal batang tebu untuk mempertahankan strukturnya (Indrawanto et al., 2015).



Gambar 6. Pohon Pisang sebagai *natural indicator* kecepatan angin

Dalam pengaplikasiannya, masyarakat memiliki skema argumen bahwa daun pohon pisang yang sudah tidak utuh mengindikasikan kecepatan angin melebihi batas normal untuk tanaman tebu. Secara teknis, hal tersebut sesuai dengan karakteristik daun pohon pisang yang rentan terhadap kekuatan angin. Masyarakat memanfaatkan metode tersebut dalam memprediksi masa tanam dan masa tumbuh tanaman tebu.

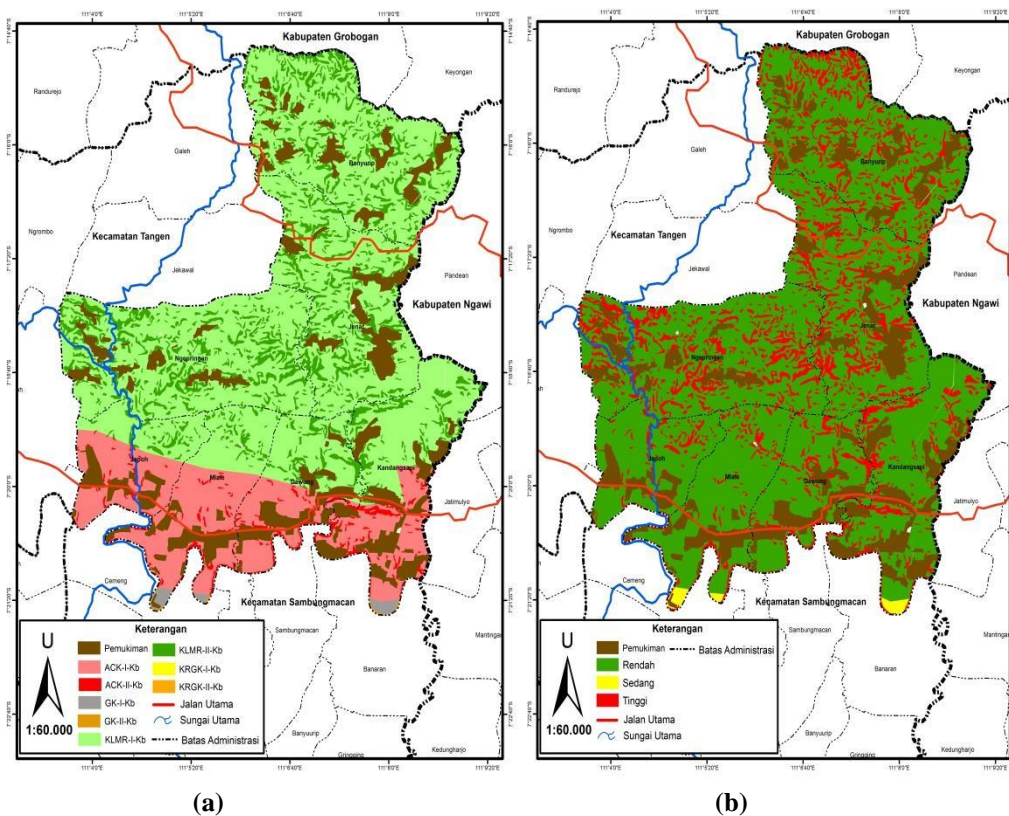
Tabel 5. Tabulasi Metode *Triangulation Theory* pada Identifikasi Kearifan Lokal Penanganan Faktor Pembatas Kecepatan Angin

Analisis dan Validasi Data (<i>Triangulation Theory</i>)				
Sumber Data				
Dokumentasi Lapangan	Informan 1 (Petani Tebu)	Informan 2 (Petani Tebu)	Informan 3 (PPL)	Hasil Analisis Triangulation Theory
	<p>“.....khususnya yen ketigo sakniki angin niku angel dikiro-kiro. Jaman mbiyen angin niku ngetutne sasi, yen sakniki malah bingungne. Mbiyen pranoto mongso niku mesti pas lan bener, lha yen sakniki ngagem pranoto mongso nggih malah marai mumet. Penak nggih ngagem gedang niki mawon, yen suwek berarti angine pas gede ngoten” (.....khususnya saat kemarau sekarang angin itu susah diprediksi. Jaman dulu arah angin itu mengikuti penanggalan bulan, sekarang bikin bingung. Dulu Pranoto Mongso pasti pas dan benar, kalau sekarang memakai sistem itu cuma bikin pusing. Cara gampang ya memakai tanaman Pisang ini saja, kalau daunnya sobek berarti anginnya sedang besar). (Ngadiyo, 2021)</p>	<p>“.....debog niki ditandur ten ledokan niku nalare ngeten, yen teng ngisor wae iso suwek berarti angine gede, terus ning duwur kui mesti luwih gede ngoten mawon. Niku nalare tiyang jawa tiyang ndeso, tapi yen dipikir-pikir paten.....” (.....pohon pisang ini ditanam di cekungan nalarnya begini, kalau di wilayah bawah saja daunnya bisa sobek berarti anginnya besar, lalu di lereng atas pasti anginnya lebih besar lagi, begitu saja. Itu nalarnya orang jawa orang desa, tapi kalau dipikir-pikir ada benarnya juga). (Kliwon, 2021)</p>	<p>“.....masyarakat disini masih sangat paham terkait dengan sistem tanam hingga panen dalam hitungan pranoto mongso, sehingga memiliki cara tersendiri dalam memperkirakan itu semua. Penggunaan Pohon Pisang pada dasarnya berpacu pada kekuatan struktur daun, hal itu sering diistilahkan sebagai indikator alami. Daun yang rusak memang menunjukkan kondisi angin terlalu kencang, tidak baik untuk pertumbuhan tebu karena batangnya akan roboh.....” (Pasriyono, 2021)</p>	<p>Pohon Pisang diaplikasikan untuk mengetahui kecepatan angin melalui kekuatan struktur daunnya. Penanaman Pohon Pisang dilakukan di wilayah cekungan secara teknis untuk mengindikasikan kecepatan angin tertinggi. Apabila di wilayah cekungan kondisi angin sudah kencang, maka di wilayah lereng atas kondisi angin lebih kencang. Tebu sangat rentan terhadap kondisi kecepatan angin karena dapat mempengaruhi kekuatan dan arah pertumbuhan batang.</p>

Kondisi kecepatan angin normal khususnya pada musim kemarau yang diindikasikan dengan utuhnya struktur daun pohon pisang maka dapat diprediksi menjadi waktu ideal untuk pertumbuhan tebu. Sehingga pada saat memasuki musim penghujan nantinya tanaman tebu telah memiliki struktur batang yang kuat untuk bertahan hingga masa panen. Pohon pisang selain digunakan untuk memprediksi angin juga dapat digunakan untuk memprediksi pergantian musim.

Prediksi masa pergantian musim bagi masyarakat lokal dikenal dengan istilah Pranoto Mongso. Metode tersebut dikembangkan masyarakat Jawa Kuno untuk mengetahui kalender cuaca bulanan khususnya dalam operasional pertanian tebu. Dalam penyampaian oleh Ali (2013) pembagian sistem Pranoto Mongso, puncak musim kemarau berada diantara Agustus–Oktober sehingga periode bulan tersebut ideal untuk pertumbuhan dan pemanenan tebu. Sedangkan puncak musim penghujan berada diantara Februari–April sehingga periode bulan tersebut ideal untuk awal penanaman tebu.

Kearifan lokal petani tebu Kecamatan Jenar dalam penanganan faktor pembatas memiliki klasifikasi tingkat operasional diantaranya operasional tinggi, sedang, dan rendah. Tingkat operasional tersebut ditentukan berdasarkan kondisi fisiografis wilayah yang berpengaruh terhadap kebutuhan biaya, instrument, dan tenaga dalam pengaplikasian konservasi lahan lahan. Jabaran fisiografis wilayah dan tingkat operasional penanganan faktor pembatas tersebut dapat direpresentasikan dalam bentuk peta seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. (a) Peta Unit Lahan Kecamatan Jenar, (b) Peta Tingkat Operasional Penanganan Faktor Pembatas

Unit lahan dengan klasifikasi tingkat operasional rendah diantaranya ACK-I-Kb (aluvial coklat kelabu, kelas lereng datar-landai, penggunaan lahan perkebunan tebu) dan KLMR-I-Kb (kompleks regosol grumosol kelabu, kelas lereng datar-landai, penggunaan lahan perkebunan tebu). Biaya operasional yang dibutuhkan cenderung rendah yaitu dengan memanfaatkan instrumen tanaman bambu sebagai media *subsurface irrigation* dan rumput vetiver sebagai media penahan erosi. Tenaga operasional yang dibutuhkan juga rendah karena pengaplikasian instrumen berupa penanaman dilakukan pada kondisi usia tanaman masih muda atau kondisi bibit dan tunas.

Unit lahan dengan klasifikasi tingkat operasional sedang yaitu GK-I-Kb (grumosol kelabu, kelas lereng datar-landai, penggunaan lahan perkebunan tebu). Biaya operasional yang dibutuhkan cenderung sedang dikarenakan membutuhkan proses dalam pembusukan limbah panen selama 7–14 hari. Tenaga operasional yang dibutuhkan tergolong sedang khususnya dalam tahap pembakaran limbah panen yang memerlukan teknik, waktu dan pengawasan.

Unit lahan dengan klasifikasi tingkat operasional tinggi yaitu KRGK-II-Kb (kompleks regosol dan grumosol kelabu, kelas lereng agak curam-sangat curam, penggunaan lahan perkebunan tebu), KLMR-II-Kb (kompleks litosol, mediteran dan renzina, kelas lereng agak curam-sangat curam, penggunaan lahan perkebunan tebu), ACK-II-Kb (asosiasi aluvial kelabu, kelas lereng agak curam-sangat curam, penggunaan lahan perkebunan tebu) dan GK-II-Kb (grumosol kelabu, kelas lereng agak curam-sangat curam, penggunaan lahan perkebunan tebu). Klasifikasi operasional tinggi terletak pada pengaplikasian instrumen penanganan faktor pembatas berupa pohon jati yang dapat berfungsi maksimal pada usia minimal dua tahun. Hal tersebut memerlukan rentang waktu antara awal penanaman hingga dapat berperan optimal yang berpengaruh terhadap kestabilan lereng. Meskipun memiliki tingkat operasional tinggi, namun bagi masyarakat metode ini cenderung memiliki efektivitas yang maksimal dikarenakan keunggulan pohon jati yang dapat tumbuh di berbagai kondisi tanah dan cuaca.

4. Simpulan

Kearifan lokal menjadi hal utama masyarakat Kecamatan Jenar dalam penanganan faktor pembatas tanaman tebu dalam aspek pengelolaan dan konservasi lahan. Hal tersebut berkaitan dengan kondisi fisiografis wilayah berupa perbukitan kapur yang memiliki jenis faktor pembatas tertentu dengan penanganan secara konvensional karena berkaitan dengan warisan budaya pertanian tradisional yang mempertimbangkan kelestarian lingkungan. Masyarakat memiliki metode konvensional dalam penanganan masalah drainase berupa Galengan melalui peningkatan kemampuan infiltrasi tanah mengaplikasikan *barrier* yang menahan laju air dan Mapringi berupa penerapan *subsurface irrigation* sederhana dengan memanfaatkan tanaman bambu. Metode konvensional dalam penanganan masalah ketersediaan hara berupa Besik-besik melalui peningkatan karbon tanah dalam mempercepat pembentukan bahan organik memanfaatkan pembakaran limbah panen dikarenakan dominasi material kapur dan cakupan luas lahan. Metode dalam penanganan masalah erosi berupa Larikan melalui penanaman rumput vetiver dengan mengikat agregat dan solum lapisan tanah atas yang didominasi bahan organik. Metode penanganan masalah kestabilan lereng berupa Ngetrapi melalui penanaman pohon jati dengan memanfaatkan karakteristik akar dan batang yang kuat untuk menahan batuan, agregat, dan solum tanah di setiap segmen lereng. Metode terakhir dalam penanganan masalah kecepatan angin dalam masa tanam tebu berupa Pranoto Mongso melalui identifikasi kecepatan angin dari kekuatan struktur daun pohon pisang yang ditanam di kawasan cekungan.

Daftar Rujukan

- Achmad, A. (2019). *Rahasia ekosistem hutan bukit kapur*. Firstbox Media.
- Ali, C. P. (2013). *Hotroskop: Keunikan Kearifan Lokal Pertanian Masyarakat Jawa*. Yogyakarta: Cendana Publishing.
- Andrea, R., Aliyah, I., & Yudana, G. (2021). Studi kesesuaian lahan pertanian sawah organik (Studi kasus: Desa Gempol, Kabupaten Klaten). *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif*, 16(2), 333-347.

- Bachri, S., Sulaeman, Y., Ropik, H. H., & Mulyani, A. (2015). *Sistem Penilaian Kesesuaian Lahan versi 2.0*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Bamboo Phylogeny Group. (2012). An updated tribal and subtribal classification of the bamboos (Poaceae: Bambusoideae). *The Journal of the American Bamboo Society*, 24(1), 1-10.
- Bikher, T. (2012). *Sloping Agriculture Land Technology (SALT) for Application at Tropical Land Agricultural*. Fillipina: Asian Rural Life.
- Budiyanti, I., & Dharmawan, A. H. (2018). Strategi Nafkah Dan Relasi Sosial Rumahtangga Petani Tebu (Studi Kasus: Desa Jenar, Kecamatan Jenar, Sragen). *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]*, 2(1), 105-122.
- Fikria, F., Achmad, M., & Useng, D. (2017). Pola dan Kapasitas Drainase Daerah Irigasi Bantimurung Kiri. *Jurnal Agritechno*, 42-49.
- Gobyah, K. (2014). *Kearifan Lokal Sebagai Penyelesaian Permasalahan Pelestarian Alam di Era Modern*. Surabaya: Gabista.
- Hermawan, I. (2015). Sengkedan: Bentuk Rekayasa Lingkungan untuk Permukiman dan Pertanian. *Patanjala*, 7(2), 201-216.
- Hilman, M. (2018). *Rekayasa Lahan*. Bandung: UPI.
- Indrawanto, C., Purwono, P., Chandra, M., Syakir, S., & Siswono, S. (2015). *Operasional Perkebunan Tebu: Budidaya, Panen dan Pasca Panen*. Bogor: Eska Mediatama.
- Indrawanti, L. A. (2016). *Kekayaan Alam, Masyarakat dan Kearifan Lokal*. Bogor: Neraca.
- Mariane, L. (2014). *Local Culture Knowledge*. Singapore: Wings Prod.
- Meinarno, M., Eko, A., Widiyanto, W., & Halida, R. (2015). *Manusia dalam Kearifan Lokal Kebudayaan dan Bermasyarakat*. Bandung: Don Botu Project.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Natalia, M. (2018). *Lingkungan dan Kearifan Lokal Masyarakat Jawa*. Yogyakarta: Denamo Publishing.
- Noorhasanah, N., Arifin, Y. F., & Effendy, M. M. (2020). Studi sifat fisik dan kimia tanah habitat bambu di Desa Hulu Banyu Kecamatan Loksado Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Jurnal Sylva Scientee*, 2(4), 757-764.
- Rahardjo, M. (2013). *Validasi Dalam Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Gema.
- Riskinta, Dinda dan Widowaty, Yeni. 2019. Upaya Pemerintah Daerah Mengatasi kerusakan Lingkungan Akibat Alih Fungsi Lahan Berdasarkan Konsep Negara Kesejahteraan. *Jurnal Penelitian Hukum dan Lingkungan*. 28 (2). 123 – 134
- Rossiter, D. G. (1996). A theoretical framework for land evaluation. *Geoderma*, 72(3-4), 165-190.
- Sadewa, D. P. (2020). Agriculture Productivity and Operationality. *Insignia Internation Journal*, 7(1), 51-71
- Sanchez, P. (1976). *Soils of the Tropics: Pedology, Physics, Chemistry and Biology*. Florida: Cambridge Publisher.
- Setiawan, B., Yudhistira, D., Dzkri, D., & Wiratama, B. (2020). Konservasi Kawasan Lereng Gunung Sumbing. *Jurnal Ekonomi-Qu*, 10(1), 110-119.
- Setyaningrum, L. (2011). *Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman tebu dan kacang tanah di kecamatan jenar kabupaten sragen tahun 2010*.
- Sugiyono, S. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugono, S. (2014). *Implementasi Operasional Sumber daya Hutan di Lahan Miring*. Bandung: Dwikiaksara.
- Sutjiptadie, R. (2018). Produktivitas Padi dan Rusaknya Lahan Pertanian Ancam Ketahanan Pangan. *Ketahanan Pangan*, 14(3), 213-220.
- Wariin, I. (2014). Nilai-nilai Kearifan Lokal (Local Wisdom) Tradisi Memitu pada Masyarakat Cirebon Studi Masyarakat Desa Setupatok Kecamatan Mundu. *Edunomic Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 2(1).
- Widjaja, W. (2016). *Pelajaran Terpetik dari Mendalami Karakteristik Ekosistem Bambu Indonesia*. Jakarta: Bioilmu.