

Studi Pemanfaatan Lahan Sebagai Upaya Konservasi pada Bantaran Sungai Calendu Kab. Bantaeng

*(Study of Land Use as A Conservation Efforts in Calendu River Area of Bantaeng
Regency)*

Sudarmin^{1*)}, Ahmad Munir²⁾ dan Suhardi³⁾

¹⁾ Universitas Sembilanbelas November Kolaka

²⁾ Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin

³⁾ Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin

^{*)} email korespondensi: darmin_tpuh@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menanggulangi erosi di DAS Calendu (2) Mengurangi pengendapan sedimentasi (3) Menunjang langkah konservasi lahan, memperlambat laju erosi dan mengurangi sedimentasi selama kegiatan konservasi lahan berjalan. Penelitian ini dilaksanakan di daerah tangkapan hujan DAS Calendu. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah survei lapangan dengan mewawancarai petani sebagai responden. Pengambilan sampel dilakukan dengan secara acak yang mewakili lokasi penelitian. Data dianalisis dengan menggunakan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG) dan software ArcView. Software tersebut digunakan untuk keperluan digitasi dan analisis peta secara komputasi dan overlay peta untuk menetapkan unit lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar petani memiliki tingkat kesadaran dan kemampuan yang rendah dalam penerapan teknologi konservasi tanah. Konsep kebijakan yang ditemukan pada penelitian ini untuk meminimalkan laju erosi pada DAS adalah penerapan mulsa alami dan agroforestry. Rencana tindak yang dapat mendukung adalah peningkatan keahlian petani, menjamin adanya ketersediaan bahan untuk konservasi, peningkatan kemampuan teknologi, kesesuaian budaya.

Kata Kunci : DAS Calendu, Analisis, Kebijakan

PENDAHULUAN

Kabupaten Bantaeng adalah salah satu kabupaten di Propinsi Sulawesi Selatan bagian selatan yang berjarak kurang lebih 120 Km dari Makassar berbatasan langsung dengan Laut Flores, dimana memiliki karakteristik daerah berbeda dengan kabupaten di sekitarnya. Terdapat 11 buah sungai sedang, dan kecil, dimana Sungai Calendu dengan panjang 23.5 Km dan merupakan salah satu sungai yang melintas di Kota Bantaeng yang secara periodik menimbulkan bencana. Di sepanjang Sungai

Calendu merupakan daerah pemukiman dan kawasan lahan pertanian. Bencana yang hampir setiap tahun terjadi di Sungai Calendu, selain internal akibat alam, juga disebabkan karena perubahan tata guna lahan akibat sistem perladangan yang berpindah pindah, tebas bakar, penebangan kayu secara tidak resmi (illegal logging), sehingga pasokan sedimen pada alur sungai menjadi tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan debit banjir yang terjadi melebihi kapasitas penampang sungai (Kesbang dan Linmas Kabupaten Bantaeng, 2007).

Ketahanan pangan mempunyai ketergantungan yang sangat besar terhadap kesinambungan suplai air dari waduk. Terjadinya sedimentasi pada waduk menghambat berkurangnya suplai air untuk keperluan aktifitas produksi pangan, khususnya pada lahan beririgasi.

Tidak adanya tindakan konservasi dan adanya aktifitas penggunaan lahan pada daerah hulu DTH yang tidak mengindahkan kaidah kaidah konservasi mengakibatkan terjadinya pengikisan tanah (erosi) yang selanjutnya mengakibatkan sedimentasi dan polusi pada waduk. Sedimentasi dan polusi waduk pada badan air ini sebenarnya dapat dikendalikan jika ada konsep yang mengatur penggunaan lahan atau pengelolaan usaha tani pada DTH dari waduk. Namun, hingga saat ini, pada DTH yang ada di Indonesia belum memiliki konsep kebijakan yang dapat diimplementasikan untuk mengatur penggunaan lahan dan mengembangkan kegiatan usaha tani yang berbasis konservasi.

Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini untuk menanggulangi erosi di DAS Calendu, mengurangi pengendapan sedimentasi serta menunjang langkah konservasi lahan, laju erosi dan mengurangi sedimentasi selama kegiatan konservasi lahan berjalan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang di gunakan adalah digitizer, idrisi versi 3.0, arc info versi 3.2, arc view, expert choice.

Bahan yang di gunakan adalah Global Positioning System (GPS), kamera digital, kuisisioner, dan peralatan untuk data primer



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Metode Analisis Data

Tahap pertama adalah tahap identifikasi sistem yang mencakup sintesa diagram lingkaran (*causal loop*) sistem pengelolaan usaha tani pada DTH dan interpretasi diagram lingkaran kedalam konsep *black box* untuk menentukan peubah input, peubah output dan parameter parameter yang membatasinya. Pada tahapan interpretasi sistem akan dilakukan analisis deskriptif dan analisis spasial (keruangan) dan temporal (kewaktuan), analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik dan nilai dari setiap input dan output lingkungan usaha tani.

Pada pengembangan peta berbasis SIG, setiap poligon, elemen dihubungkan dengan nomor identifikasi pada sistem basis data. Akses data ke basisdata dihubungkan oleh mesin basis data (*database engine*) bekerja pada lingkungan program SIG. Data vektor dibuat dengan menggunakan sistem digitasi yang didukung program ArcInfo. Data spasial lahan berbentuk vektor diperoleh dari survey terrestrial, hasil interpretasi foto udara, citra satelit dan/atau peta tematik lainnya. Data spasial berbentuk raster pada lahan akan dibuat dengan *scanning* langsung hasil rekaman satelit (*satellite imagery*) atau foto udara. Data atribut/tabular pada unit lahan diperoleh dari data statistik, pencacahan atau sumber lainnya. Interpretasi foto udara dan citra satelit akan didukung oleh program IDRISI sebagaimana yang dideskripsikan oleh Ahmad Munir dan Abdullah (2004).

Data geospasial akan diintegrasikan dengan AHP. Analisis potensi masalah penggunaan lahan yang terkait dengan usaha tani dilakukan untuk mengidentifikasi potensi dan rona awal. Pada tahapan ini, data geospasial diintegrasikan dengan model analisis AHP (Proses Analisis Hirarki) . Mekanisme integrasi SIG dan AHP untuk mendapatkan gambaran potensi dan rona awal

Tahap kedua adalah tahap desain kebijakan pengembangan penggunaan lahan terutama yang terkait dengan usaha tani yang akan dibuat berdasarkan luaran tahap pertama.

Penyusunan Hierarki

Pada setiap criteria pengembangan penggunaan lahan akan diurai menjadi elemen-elemen (dekomposisi) yang tersusun secara hirarki dan selanjutnya menata elemen ini pada tingkat-tingkat yang berbeda. Hubungan hirarki yang dipakai adalah struktural dan fungsional. Pada hirarki struktural, sistem disusun ke dalam komponen-komponen pokoknya dalam urutan menurun menurut sifat strukturalnya, sedangkan hirarki fungsional menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen pokoknya menurut hubungan esensialnya.

Pola hirarki yang dipakai adalah pola dari bawah ke atas (*bottom up*) karena jenis keputusan yang dikeluarkan adalah pemilihan alternatif yang tersedia. Tingkat berikutnya adalah kriteria untuk mempertimbangkan kriteria sebelumnya. Di level paling atas dalam suatu hirarki hanya terdapat satu elemen saja, yaitu fokus atau tujuan utama dari pengambilan keputusan. Pada setiap level akan dibuat kriteria keputusan yang dikembangkan dari kondisi aktual.

Penentuan Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*)

Setelah penyusunan hirarki dilakukan untuk setiap tujuan pengembangan, maka tahapan selanjutnya adalah penetapan prioritas. Dalam AHP, dilakukan dengan membandingkan elemen kriteria tersebut di atas yang dilakukan secara berpasangan. Penetapan prioritas memerlukan perbandingan kriteria, subkriteria, sifat atau segi penting dari alternatif yang disusun secara bertahap dalam hirarki sehingga elemen-elemen yang berada setingkat di atasnya.

Penilaian bobot akan dilakukan pada setiap matrik perbandingan berpasangan. Saaty dan Kearns (1985) memperkenalkan skala penilaian bobot (w) dalam melakukan perbandingan berpasangan. Perbandingan ini menunjukkan skala keutamaan relative antar elemen dalam arti mempertimbangkan sasaran yang telah ditetapkan.

Prioritas local (*local priority*) akan dihitung pada setiap perbandingan berpasangan, dapat ditentukan dengan menghitung nilai *eigen vector*-nya. Prioritas lokal akan digunakan untuk menentukan prioritas global (*global*

priority) dalam suatu hirarki. Hubungan ini dapat dibentuk jika dilakukan sintesa prioritas (*synthesis of priority*). Prioritas local akan ditentukan pada setiap tujuan pengembangan (pengembangan perikanan tangkap, budidaya, pariwisata dan konservasi).

Synthesis of Priority

Nilai *eigen vector* pada setiap kriteria sebagaimana yang dijelaskan pada penyusunan hirarki, akan dihitung dengan menjumlahkan komponen setiap baris dan akar ke- n (jumlah komponen) jumlah tersebut, seperti terlihat pada Persamaan 5. Untuk tiga level perbandingan matrik berpasangan akan dihitung dengan menggunakan persamaan 6a sampai dengan persamaan 6c, sebagaimana dijabarkan pada Sub Bab 2.5.2. jika nilai a, b dan c diperoleh dengan menggunakan persamaan 6a sampai dengan 6c, Y adalah $a+b+c$, *eigen vector*nya (X_1, X_2, X_3) maka nilai masing-masing adalah $X_1=a/Y, X_2=b/Y, X_3=c/Y$.

Penentuan Konsistensi Logis (*Logical Consistency*)

Konsistensi dapat diartikan sebagai hubungan/relasi antar obyek atau antarpemikiran sedemikian rupa sehingga koheren, yaitu antara obyek-obyek atau pemikiran yang saling terkait dan kaitan ini tetap pada kerangka yang berdasarkan tujuan hirarki struktural maupun fungsional. Konsistensi dapat berarti dua hal: *pertama*, obyek atau pemikiran yang serupa dikelompokkan menurut homogenitas dan relevansinya. *Kedua*, konsistensi dapat berarti bahwa intensitas relasi antar gagasan atau antar obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu, saling membenarkan secara logis. Pada analisis AHP, derajat konsistensi dapat ditentukan dengan menghitung.

Consistency Index (CI)

Nilai CI digunakan untuk menghitung nilai rasio konsistensi (CR). Nilai ini dihitung dengan membagi nilai CI dengan nilai kemantapan acak (random consistency, RC) sebagaimana yang telah ditetapkan oleh Saaty dan Kearns(1985).

Semua keputusan ini adalah penting untuk mengetahui tingkat konsistensi keputusan pada setiap tujuan pengembangan, agar keputusan tersebut tidak didasarkan pada

pertimbangan dengan derajat konsistensi yang rendah seperti pertimbangan secara acak. Nilai *CR* sempurna sulit didapat. Adanya pertimbangan yang bersifat kualitatif dapat mempengaruhi pertimbangan dalam pemikiran hirarki dalam AHP. Dengan demikian, penentuan derajat konsistensi dilakukan dengan mengukur konsistensi menyeluruh dari berbagai pertimbangan melalui rasio konsistensi (*CR*). Nilai *CR* $\leq 10\%$. Jika nilai *CR* $> 10\%$ maka perlu dilakukan revisi bobot input (*w*). Proses Analisis Hirarki (AHP) akan disupport oleh program *Expert Choice*

Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (MADM)

Multi Attribute Decision Making (MADM) merupakan suatu metoda pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Penggunaan Fuzzy-MADM diterapkan pula pada penentuan prioritas dari alternatif rencana tindak dari kebijakan yang telah ditetapkan dengan AHP-Fuzzy-MADM. Kriteria penentuan prioritas rencana tindak akan ditentukan berdasarkan konteks, fleksibilitas, ciri internal, perkiraan dampak dan biaya rencana tindak kebijakan yang ditetapkan (Simatupan, 2001).

Validasi dan Uji Coba Model

Hasil kebijakan dirumuskan pada penelitian akan di sinkronkan melalui pendekatan *Fokus Group Discussion* (FGD) dan sosialisasi untuk melihat bagaimana bentuk penerimaan masyarakat terhadap hasil penelitian. Luaran rancangan kebijakan dan prioritas rencana tindak akan dibandingkan dengan hasil penelusuran dengan FGD. Luaran penelitian ini adalah konsep rancangan kebijakan pengembangan penggunaan lahan untuk meminimalkan laju erosi pada DTH dan sedimentasi yang akan diterapkan pada DAS sebagai studi kasus dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data Hasil Studi (Kuesioner)

Kriteria yang menjadi bahan pertimbangan terdiri dari ketersediaan bahan, kesiapan sumberdaya manusia, kemampuan pengetahuan petani, dukungan kelembagaan,

kesesuaian budaya, dan ketersediaan biaya. Sedangkan alternatif yang menjadi bahan pertimbangan mencakup 12 alternatif, yaitu: 1). Jenis usaha tani yang dimiliki; 2). Teknik konservasi/pengawetan tanah yang paling disukai; 3) Pemberian mulsa alami; 4) Pemberian mulsa sintetis (plastik); 5). *Strip cropping*; 6). Sistem rotasi tanaman; 7). Penggunaan tanaman penutup; 8). Penanaman dan pengolahan tanah menurut kontur; 9) penerapan terasering; 10) Penerapan *agroforestry*; 11) Penanaman tanaman pohon; dan 12) Penghijauan.

Jenis Usaha Tani yang Dimiliki

Hasil studi menunjukkan bahwa petani yang memiliki usaha tani sayuran (5.71%), perkebunan (57.14%) dan tanaman pangan (62.86%). Total keseluruhan gabungan pendapat responden mencapai 125.71%, terdapat selisih 25,71%, selisih tersebut menunjukkan beberapa responden memiliki usaha tani yang lebih dari 1, selain memiliki usaha tani tanaman pangan juga memiliki perkebunan atau sayuran sebagai sumber matapencaharian tambahan.

Teknik Konservasi/Pengawetan Tanah Yang Paling Disukai

Teknik konservasi yang ditawarkan kepada responden yaitu: 1) Pemberian mulsa alami; 2) Pemberian mulsa sintetis; 3) *Strip Cropping*; 4) Sistem rotasi tanaman; 5) Penggunaan tanaman penutup; 6) Penanaman dan pengolahan tanah menurut kontur; 7) Terasering; 8) *Agroforestry*; 9) Penanaman pohon buah-buahan; 10) Penghijauan. Teknik konservasi yang dominan disukai oleh responden adalah sistem rotasi tanaman (62.86%) dan terasering (51,43%).

Metode Pemberian Mulsa Alami

Pendapat responden mengenai teknik konservasi tanah melalui pemberian mulsa alami berdasarkan 1) Ketersediaan bahan untuk konservasi (65,71%); 2) Ketersediaan sumberdaya manusia (57,14%); 3) Kemampuan teknologi (20%); 4) Dukungan kelembagaan (5,71%); 5) Kesesuaian budaya (5.71%); 6) Ketersediaan biaya (8,57%); dan 7) Lainnya (2.86%).

Metode Pemberian Mulsa Sintetik (Plastik)

Pendapat responden mengenai teknik konservasi tanah melalui pemberian mulsa

sintetik berdasarkan 1) Ketersediaan bahan untuk konservasi (17,14%); 2) Ketersediaan sumberdaya manusia (51,43%); 3) Kemampuan teknologi (22,86%); 4) Dukungan kelembagaan (20%); 5) Kesesuaian budaya (5,71%); 6) Ketersediaan biaya (28,57%); dan 7) Lainnya (2,86%).

Metode Sistem Rotasi Tanaman

Pendapat responden mengenai teknik konservasi tanah melalui penerapan rotasi tanaman berdasarkan : 1) Ketersediaan bahan untuk konservasi (48,57%); 2) Ketersediaan sumberdaya manusia (62,86%); 3) Kemampuan teknologi (45,71%); 4) Dukungan kelembagaan (14,29%); 5) Kesesuaian budaya (17,14%); 6) Ketersediaan biaya (42,86%); dan 7) Lainnya (0%).

Metode Penggunaan Tanaman Penutup

Pendapat responden mengenai teknik konservasi tanah melalui penerapan tanaman penutup, yaitu 1) Ketersediaan bahan untuk konservasi (77,14%); 2) Ketersediaan sumberdaya manusia (45,71%); 3) Kemampuan teknologi (11,43%); 4) Dukungan kelembagaan (11,43%); 5) Kesesuaian budaya (0,0%); 6) Ketersediaan biaya (11,43%); dan 7) Lainnya (8,57%).

Penanaman Dan Pengolahan Tanah Menurut Kontur

Analisis pendapat gabungan para responden menunjukkan bahwa ketersediaan sumberdaya manusia (71,43%), ketersediaan bahan untuk konservasi (51,43%), kemampuan pengetahuan (37,14%). Aspek pendukung terlaksananya penerapan kekonservasi didapatkan melalui kesesuaian budaya (34,29%), dan dukungan kelembagaan instansi terkait (11,43%), ketersediaan biaya (0,00).

Penerapan Terasering

Alternatif penerapan terasering, mencakup kriteria, yaitu: 1) Ketersediaan bahan untuk konservasi (68,57%); 2) Ketersediaan sumberdaya manusia (45,71%); 3) Kemampuan teknologi (22,86%); 4) Dukungan kelembagaan (17,14%); 5) Kesesuaian budaya (28,57%); 6) Ketersediaan biaya (5,71%).

Penerapan Agroforestry

Alternatif penerapan *agroforestry*, mencakup kriteria, yaitu 1) Ketersediaan bahan untuk konservasi (31,43%); 2) Ketersediaan sumberdaya manusia (60%); 3) Kemampuan teknologi (20%); 4) Dukungan kelembagaan (25,71%); 5) Kesesuaian budaya (5,71%); 6) Ketersediaan biaya (22,86%); 6) Lainnya (2,86%).

Penanaman Tanaman Pohon

Derajat keanggotaan penerapan penanaman tanaman pohon yang terbesar diperoleh dari adanya ketersediaan sumberdaya manusia (57,14%), kemampuan teknologi (42,86%), ketersediaan bahan untuk konservasi (34,29%), dukungan kelembagaan (28,57%), ketersediaan biaya (8,57%), kesesuaian budaya (2,86%).

Penghijauan

Derajat keanggotaan penghijauan yang terbesar diperoleh dari dukungan kelembagaan (68,57%), ketersediaan bahan untuk konservasi (45,71%), adanya ketersediaan sumberdaya manusia (37,14%), kemampuan teknologi (17,14%).

Jenis Usaha Tani yang Dimiliki

Pertanian merupakan sektor utama dan menjadi potensi di Kabupaten Bantaeng. Padi dan jagung adalah dua jenis varietas pertanian utama yang mendukung keberlangsungan hidup penduduk di sepanjang wilayah sekitar sungai calendu. Terdapat beberapa penghasil tanaman pangan (62,86%), perkebunan (57,14%), sayuran (5,71%) di Kecamatan Bantaeng, Kabupaten Bantaeng. Kecamatan Bantaeng berada di dataran sungai calendu. Tanaman pangan merupakan komoditi utama yang paling banyak dibudidayakan adalah padi dan jagung, sayuran yaitu cabe, sedangkan tanaman perkebunan yang dibudidayakan yaitu kakao, dan kopi. Pengembangan tanaman pangan banyak ditekuni oleh responden karena sebagian besar lahan yang mereka tempati sangat cocok.

Teknik Konservasi/Pengawetan Tanah Yang Paling Disukai

Teknologi pengelolaan lahan pertanian telah disosialisasikan oleh berbagai pihak, baik dari pemerintah melalui jalur penyuluhan/pembinaan kelompok tani

ataupun dari pihak peneliti yang melakukan studi dilahan tersebut, beberapa jenis teknologi yang sering ditawarkan dan disosialisasikan adalah teknologi konservasi tanah, peningkatan kesuburan tanah, pengelolaan bahan organik tanah, dan pengelolaan air. Namun, sebagian besar petani belum mampu menerapkan dengan baik sistem teknologi konservasi tersebut dan sebagian besar petani masih menerapkan sistem pengelolaan lahan yang turun temurun, sehingga perlu diseleksi teknologi yang tepat guna sesuai dengan kondisi lahan berdasar karakteristik lahan dan petani, agar teknologi yang terpilih betul-betul efektif dan dapat diadopsi dengan baik oleh petani, serta mampu mengurangi laju erosi yang terjadi dilahan dan pengendapan sedimentasi.

Metode Pemberian Mulsa Alami

Sebagian besar responden menjawab ketersediaan bahan untuk konservasi (65,71%) dan ketersediaan sumberdaya manusia (57,14%), hal ini berarti bahwa penerapan konservasi lahan dengan pemberian mulsa alami dapat diterapkan karena banyaknya bahan baku yang tersedia yang berasal dari serasah gulma, cabang, ranting, batang maupun jerami bekas tebaran, serta tersedianya sumberdaya manusia sebagai tenaga kerja. Teknik konservasi ini dapat menurunkan laju aliran permukaan, erosi dan kehilangan unsur hara dengan cara memasukkan ke dalam saluran/alur yang dibuat menurut kontur atau membenamkan kedalam tanah. Akan tetapi, masih sedikit petani yang dapat menerapkan teknik konservasi tersebut karena keterbatasan biaya untuk operasional kerja.

Metode Pemberian Mulsa Sintetik (Plastik)

Hasil studi di lapangan mengenai penerapan *strip cropping*, diketahui jawaban responden yang terbesar diperoleh dari adanya ketersediaan sumberdaya manusia (57,14%) dan ketersediaan bahan (37,14%). Hal ini berarti bahwa penerapan *strip cropping* dapat berkembang dengan baik, jika didukung oleh penyiapan keahlian petani dalam menerapkan/mengelola lahan dengan sistem *strip cropping* dan ketersediaan bahan untuk menerapkan sistem tersebut, seperti ketersediaan bibit dan tenaga kerja.

Dukungan kelembagaan (25,71%), kemampuan pengetahuan (11,43%), Kesesuaian budaya (2,86%) menunjukkan bahwa penerapan sistem teknologi tersebut masih mendapat dukungan dari lembaga pemerintahan tanpa adanya halangan dari adat istiadat, dukungan lembaga dilakukan melalui pembinaan kelompok tani untuk meningkatkan pengetahuan petani akan pentingnya pengelolaan tanah yang tepat guna, sehingga petani mampu menerapkan sistem pengelolaan lahan dengan baik, yang akan mengurangi laju erosi dan mengurangi kesuburan tanah yang berdampak terhadap produksi hasil lahan.

Ketersediaan biaya (2,86%), sebagian besar mata pencaharian responden adalah bertani, sehingga kesejahteraan hidup bergantung dari hasil/produksi pertanian, dari segi biaya petani masih sulit untuk mengeluarkan modal yang besar, untuk pelaksanaan sistem konservasi tersebut, baik dari penyewaan tenaga kerja, ataupun penyediaan bibit yang akan ditanam.

Metode Sistem Rotasi Tanaman

Derajat keanggotaan penerapan rotasi tanaman yang terbesar diperoleh pada ketersediaan sumberdaya manusia (62,86%), ketersediaan bahan (48,57%) dan kemampuan pengetahuan (45,71%). Hal ini berarti bahwa penerapan rotasi tanaman dapat berkembang dengan baik apabila didukung oleh kemampuan pengetahuan dari sumberdaya manusia yang memahami dengan baik penerapan sistem teknologi konservasi pengelolaan tanaman yang dilakukan secara bergiliran (rotasi tanaman) dari setiap musim tanam. Ketersediaan bahan yang dimiliki petani berupa bibit tanaman, diperoleh dari hasil panen sebelumnya yang dijadikan sebagai bibit untuk musim tanam berikutnya, sehingga petani tidak kesulitan mendapatkan bibit yang akan ditanam setiap musim tanam

Metode Penggunaan Tanaman Penutup

Derajat keanggotaan penerapan penggunaan tanaman penutup yang terbesar diperoleh pada ketersediaan bahan untuk konservasi (77,14%) menunjukkan bahwa bahan yang digunakan untuk menerapkan teknik konservasi tersebut tersedia dengan baik, entah itu berasal dari serasah atau

tumbuhan kecil yang berada di atas tanah yang tumbuh dengan sendirinya, namun sebagian besar petani belum menerapkan konservasi tanaman penutup lahan, baik di daerah perkebunan, tanaman sayuran, ataupun tanaman pangan, kebiasaan petani yang sering membersihkan tanaman penutup lahan yang berada di bawah tanaman utama, dengan kekhawatiran akan terjadi persaingan perebutan sumber makanan antara tanaman utama dan tanaman penutup lahan, terutama pada pangan. Ketersediaan sumberdaya manusia (45,71%), hal ini berarti bahwa penggunaan tenaga kerja tidaklah menjadi halangan, karena tanaman penutup lahan, tumbuh dan berkembang dengan sendirinya.

Penanaman Dan Pengolahan Tanah Menurut Kontur

Total keseluruhan persentase gabungan pendapat 217,14%, hal ini berarti bahwa 117,14% responden berpendapat bahwa penerapan penanaman dan pengelolaan tanah menurut kontur sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumberdaya manusia dan ketersediaan bahan, serta pihak yang berwenang seperti instansi kelembagaan harus memberi penjelasan yang baik kepada petani agar mereka betul-betul memahami akan pentingnya penerapan teknik konservasi tersebut, karena telah mendapat dukungan oleh kesesuaian kultur masyarakat. Namun, ketersediaan biaya menjadi salah satu faktor yang menyebabkan petani sulit menerapkan dengan baik teknik konservasi tersebut. Abdurachman (2008) menyatakan bahwa pengaturan jalur penanaman atau bedengan yang searah kontur juga berkontribusi dalam mencegah erosi.

Penerapan Terasering

Berdasarkan pendapat para responden, yang menjadi kriteria pertimbangan terbesar adalah ketersediaan bahan untuk konservasi (68,57%) dan ketersediaan sumberdaya manusia (45,71%), namun penerapan terasering pada lahan membutuhkan biaya yang cukup banyak untuk menyediakan sumberdaya manusia dan ketersediaan bahan untuk pembuatan teras dengan kontruksi baik yang terbuat dari bangunan permanen.

Penerapan teknik konservasi terasering telah mendapat dukungan dari kelembagaan

instansi terkait seperti diadakannya pembinaan/penyuluhan kelompok tani, memberikan pemahaman kepada petani akan pentingnya pembuatan teras untuk setiap lahan yang memiliki kecuraman lereng 10%, membekali petani dengan ilmu dalam menerapkan teknologi yang tepat guna dalam pengelolaan lahan pertanian, kesesuaian budaya tidak menjadi penghalang dalam penerapan teknik konservasi terasering karena sejak dahulu, mereka telah menerapkan teknik tersebut meskipun masih sebatas teras tradisional dengan kontruksi yang terbuat dari tanah dan dipinggiran teras ditanami tanaman/pohon keras sebagai penyangga tanah, agar tanah tidak mudah terbawa oleh laju aliran permukaan air.

Penerapan Agroforestry

Derajat keanggotaan penerapan *agroforestry* yang terbesar diperoleh dari adanya ketersediaan sumberdaya manusia (60%), ketersediaan bahan untuk konservasi (31,43%), kemampuan pengetahuan/teknologi (20%), dukungan kelembagaan (25,71%), dukungan ketersediaan biaya (22,86%). Hal ini berarti bahwa penerapan *agroforestry* dapat berkembang dengan baik jika didukung oleh ketersediaan sumberdaya manusia dalam hal ini peningkatan keahlian petani, ketersediaan bahan untuk konservasi, peningkatan kemampuan teknologi, dukungan kelembagaan instansi terkait dan dukungan ketersediaan biaya. Young dalam Suprayogo *et. al.*, (2003) dalam jurnal Irwanto (2008) menyatakan bahwa sistem *agroforestry* dapat menggantikan fungsi ekosistem hutan sebagai pengatur siklus hara dan pengaruh positif terhadap lingkungan lainnya, dan di sisi lain dapat memberikan keluaran hasil yang diberikan dalam sistem pertanian tanaman semusim.

Penanaman Tanaman Pohon

Petani menanam pohon karena dua alasan, yaitu untuk produksi dan pelayanan. Untuk produksi, artinya untuk bahan bangunan, kayu bakar, obat-obatan dan lain-lain. Sedangkan yang bersifat pelayanan adalah untuk pengendalian erosi, meningkatkan kesuburan, memperbaiki struktur tanah, konservasi biodiversitas dan

tentu saja untuk penyimpanan karbon dan mengurangi efek rumah kaca.

Penghijauan

Penghijauan adalah upaya memulihkan atau memperbaiki kembali keadaan lahan kritis di luar kawasan hutan agar dapat berfungsi sebagai media produksi dan sebagai media pengatur tata air yang baik, serta upaya mempertahankan dan meningkatkan daya guna lahan sesuai dengan peruntukannya

Hal ini berarti bahwa penerapan penanaman tanaman pohon dapat berkembang dengan baik jika peranan pemerintah/instansi setempat lebih menekankan kepada petani akan pentingnya penghijauan, karena sebagian besar petani mengabaikan hal tersebut disebabkan penggunaan lahan secara maksimal terhadap penanaman tanaman utama sebagai sumber pencaharian petani.

Peningkatan sumberdaya manusia akan penerapan teknologi tepat guna, ketersediaan bahan untuk konservasi, menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan program penghijauan.

Analisis Hasil Fuzzy Multi Attribute Decision Making

Analityc Hierachy Process (AHP) dan *Weighted Product* (WP)

Metode AHP merupakan metode pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan banyak kriteria (*multi criteria*). Metode ini dapat memecahkan situasi yang kompleks, tidak terstruktur menjadi komponen-komponen, menata bagian-bagian ini dalam suatu susunan jenjang atau hierarki, pembobotan nilai numerik dengan pertimbangan subjektif tentang pentingnya setiap variabel, dan selanjutnya dapat dilakukan sintesa untuk dapat digunakan menetapkan variabel yang memiliki prioritas paling tinggi dan secara dominan dapat memengaruhi hasil pengambilan keputusan (Munir, 2013).

Penentuan *weighting factor* ditentukan setelah penyusunan hirarki untuk setiap tujuan pengembangan, dilakukan dengan menggunakan AHP, dengan memperbandingkan elemen kriteria konservasi yang dilakukan secara berpasangan. Penetapan prioritas memerlukan perbandingan kriteria, subkriteria, sifat atau

segi penting dari alternatif yang disusun secara bertahap dalam hierarki sehingga elemen-elemen yang berada setingkat di atasnya.

Patokan untuk memperkirakan tingkat penyimpangan atau kemantapan dihitung dengan melihat tingkat konsistensi. Yang merupakan hubungan antar obyek atau antar pemikiran sedemikian rupa sehingga koheren. Jika penyimpangan terjadi melebihi batas yang telah ditetapkan, maka perlu dilakukan revisi pembobotan yang telah dimasukkan ke dalam matrik perbandingan berpasangan. Nilai indeks konsistensi (*Consistency Index, CI*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang ditetapkan oleh Saaty dan Kearns (1985). Nilai CI digunakan untuk menghitung nilai rasio konsistensi (CR). Nilai ini dihitung dengan membagi nilai CI dengan nilai kemantapan acak (*random consistency, RC*). Penentuan derajat konsistensi dilakukan dengan mengukur konsistensi menyeluruh dari berbagai pertimbangan melalui rasio konsistensi (CR). Nilai $CR \leq 10\%$. Jika nilai $CR > 10\%$ maka perlu dilakukan revisi bobot input (w).

KESIMPULAN

Berdasarkan persentase nilai yang didapatkan pada penelitian ini, maka konsep kebijakan tataguna lahan pada DAS Calendu untuk meminimalkan laju erosi dan sedimentasi adalah agroforestry pada daerah hulu dan penggunaan mulsa alami pada daerah hilir. Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mendukung penerapan teknik konservasi lahan adalah peningkatan sumberdaya manusia, penjaminan ketersediaan bahan untuk konservasi, peningkatan kemampuan teknologi, dan penyesuaian budaya.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Munir and Muh. Nurdin Abdullah. *Development of an interactive embeddable Geographic Information System (E-GIS) program for soil erosion prediction.XXIII. IAHS-Red*

Book, Pub. No. 279 pp. 171-179-2004.
International Association of
Hydrological Sciences. UK.

Ahmad Munir and Muh. Nurdin Abdullah.
*Development of an interactive
embeddable Geographic Information
System (E-GIS) program for soil
erosion prediction.XXIII. IUGG-
Seminar, Sapporo Japan. IAHS Red
Book, No. 276-2003 UK.*

Ahmad Munir, Muh Nurdin Abdullah and T.
Marutani, 2000. *Application of
Geographic Information System (GIS)
for assessment of land use risk on
sediment yield. Journal of Agriculture.
ed no. 4, 2000. Kyushu University-
Japan.*

Ahmad Munir dan M. Nurdin Abdullah
*Development of WEB-GIS program for
River Basin Management in Indonesia.
Map Asia Conference. Kualalumpur
Malaysia, 17-19 Agust 2008*

Bergquist, J. M. (1992). German Americans.
In J. D. Buenker & L. A. Ratner (Eds.),
*Multiculturalism in the Ahmad Munir
and J. Astuti Development of WEB-
Geospatial Simulation for River Basin
Management in Indonesia.
International Seminar on River and
Development, Bali, 25-27 April 2007*

Eriatno, 1999. *Ilmu Sistem.Meningkatkan
Mutu dan Efektivitas Management.
Jilid. I. IPB Press. Bogor
Indonesia.*

Juddah, A., 2006. *Prediksi Laju
Sedimentasi pada Waduk PLTA
Bakaru Sub DAS Mamasa..
Jurusan Teknologi Pertanian.
NHAS. Makassar*

Law, A.M dan Kelton, W.D (1992).
*Simulation Modeling and Analysis.
McGraw-Hill Comp. USA.*

Ma'arif, M.S dan H. Tanjung, 2003.
*Teknik Teknik Kuantitatif untuk
Manajemen. P.T. Gramedia
Indonesia. Jakarta.*

Leyva and M.C. -Roa G (2001). *Approaches*

*to the Economic Analysis of Erosion
and Soil Conservation: A Review. ASAE
Journal. Soil Erosion Research for the
21 st Century, Proc. Eds. J.C. Ascough
II and D.C. Flanagan. St. Joseph, MI:
ASAE.701P0007. Pp. 202-205.*

