

**EVALUASI KESESUAIAN LAHAN TANAMAN CENGKEH (*Eugenia aromatic L.*) DI SUB
DAERAH ALIRAN SUNGAI NOONGAN
(*Land Suitability Evaluation Of Clove Plant (Eugenia aromatic L.) In Noongan River Basin*)**

Mawara, J, M.¹,

¹Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado
Jl. Kampus, Bahu, Malalayang, Kota Manado Sulawesi Utara 95115
Lecturer at Department of Soil, Faculty of Agriculture, University Sam Ratulangi Manado, Jl.Kampus,
Bahu, Malalayang, Manado, North Sulawesi 95115.
E-mail: jodymawara@gmail.Com

Diterima : 19/03/2020

Disetujui : 2/8/2020

ABSTRACT

Watershed is an area that has strategic potential in the form of natural resources, land, vegetation and water in it has a sources of human resources which can be grown and developed as a source of income and prosperity for the region and nationally. Upstream of the watershed, a very important zona that needs to be considered in efforts to This study aims to determine the land suitability (actual, potential and economic) of clove plant(*Eugenia aromatic L.*) in the Noongan sub-watershed. The method used was a survey with the land unit ((LU) approach and data analysis was carried out using the ALES (Automated Land Evaluation System) program. The results showed that the suitability of clove plant in the Noongan sub-watershed was the land suitability of the actual, very suitable (S1) in LU (land unit)1, marginal suitable (S3) (S3rc, S3oa/rc, S3rc/eh, S3kl/kb, S3rc/kl/eh/kb, S3rc/kl/eh/ktk/kb in Land unit(LU) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 and 14 with limiting factors in the availability of oxygen (oa) drainage, rooting media (rc) texture and erosion hazard (eh), slopes, ktk and kb. Assessment of potential land suitability is S1, S2rc, S2kl, S2rc/oa, S2rc/kl, S2rc/eh, S2rc/kl/eh. Net present value (NPV) economic feasibility assessment is obtained NPV value of 54,981,666.67 (S1) Land unit (LU) 1; NPV value of 42,981,666.67 (S2) Land unit (LU) 2,4,10,13 and NPV value of 10,091,666.67 (S3) Land unit (LU) 3,5,6,7,8,11,12 and 14. And internal rate of return (IRR) shows IRR value of 38,40 % (S1) Land unit (LU) 1; IRR value of 34,78 % (S2) Land unit (LU) 2,4,10 and IRR value of 30,26 % Land unit (LU) 3,5,6,7,8,9,11,12,13 and 14. NPV and IRR values show positive values so that the clove plant are feasible to be cultivated on an ongoing basis.

Keyword : Land suitability, Clove plant, and sub-watershed

ABSTRAK

Daerah Aliran sungai ialah suatu kawasan yang memiliki potensi strategis berupa sumber daya alam lahan, vegetasi, air dan di dalamnya mempunyai sumberdaya manusia yang dapat ditumbuh-kembangkan menjadi sumber pendapatan dan kesejahteraan daerah serta nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian lahan (aktual, potensial dan ekonomi) tanaman cengkeh di sub daerah aliran sungai Noongan. Metode yang digunakan adalah survei dengan pendekatan satuan lahan (SL) dan analisis data dilakukan dengan memanfaatkan program ALES (Automated Land Evaluation System). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesesuaian lahan tanaman cengkeh (*Eugenia aromatic L.*) di sub DAS Noongan adalah kesesuaian lahan aktual, sangat sesuai (S1) pada Satuan Lahan (SL) 1, sesuai marjinal (S3) (S3rc, S3oa/rc, S3rc/eh, S3kl/kb, S3rc/kl/eh/kb, S3rc/kl/eh/ktk/kb) pada Satuan Lahan (SL) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14, dengan faktor pembatas ketersediaan oksigen (oa) drainase, media perakaran (rc) tekstur dan bahaya erosi (eh), kemiringan lereng (KL), KTK dan kb. Penilaian kesesuaian lahan potensial yaitu S1, S2rc, S2kl, S2rc/oa, S2rc/kl, S2rc/eh, S2rc/kl/eh. Penilaian kelayakan ekonomi *Net Present Value* (NPV) diperoleh nilai NPV 54.941.666,67 (S1)

Satuan Lahan 1; NPV 42.981.666,67 (S2) Satuan Lahan 2, 4, 9, 10,13; dan NPV 10.091.666,67 (S3) Satuan Lahan 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12 dan 14. Dan *Internal Rate of Return* (IRR) menunjukkan nilai IRR 38,40 % (S1) Satuan Lahan (SL) 1; IRR 34,78 % (S2) Satuan Lahan (SL) 2, 4, 10; dan IRR 30,26 % Satuan Lahan (SL) 3, 5, 6, 7 8, 9, 11, 12, 13 dan 14. Nilai NPV dan IRR menunjukkan nilai positif, sehingga tanaman cengkeh masih layak untuk diusahakan secara berkesinambungan

Kata kunci : Kesesuaian lahan, tanaman cengkeh, sub daerah aliran sungai

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai ialah suatu kawasan yang memiliki potensi strategis berupa sumber daya alam lahan, vegetasi, air dan di dalamnya mempunyai sumber daya manusia yang dapat ditumbuhkembangkan menjadi sumber pendapatan dan kesejahteraan daerah serta nasional. Bagian hulu DAS, zona amat penting harus diperhatikan dalam upaya melestarikan sumber daya lahan, vegetasi dan air. Pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya alam yang berwawasan lingkungan memberikan pengaruh menguntungkan terhadap kualitas lahan setempat, tetapi bila sebaliknya maka sudah pasti memberikan pengaruh merugikan pada kualitas lahan dalam DAS apalagi bagian hilir DAS (Gunawan dan Martopo, 2004).

Mengingat pentingnya sumber daya alam lahan, vegetasi dan air maka menjaga kualitasnya harus menjadi tujuan utama dari semua usaha pengelolaan sumber daya alam tersebut (Brejda *et al.*, 2003). Sumber daya lahan mempunyai peranan yang sangat penting sebagai modal kunci perekonomian pedesaan dalam pengentasan kemiskinan, sebagai kelangsungan hidup generasi yang akan datang, dan sebagai penggerak dalam pertumbuhan ekonomi daerah (Zimmermann, 2003). Pengembangan berbagai sistem pertanian tanaman pangan dan perkebunan di lahan kering ialah salah satu dari beberapa pilihan strategis untuk meningkatkan produksi dan mendukung ketahanan pangan nasional (Mulyani *dkk.*, 2006).

Pertanian ialah kegiatan pengelolaan sumber daya alam yang berkaitan dengan lahan dan air untuk memperoleh hasil yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, papan dan untuk memenuhi kehidupan sehari-hari. Pembangunan pertanian diarahkan untuk meningkatkan produksi pertanian guna memenuhi kebutuhan pangan dan kebutuhan industri dalam negeri, meningkatkan ekspor,

meningkatkan pendapatan petani, memperluas kesempatan kerja dan mendorong pemerataan kesempatan berusaha. Verburg *et al.*, (2002) menyatakan bahwa pemanfaatan lahan ialah salah satu wujud keterkaitan yang nyata antara kegiatan manusia dengan lingkungan. Setiap petani selalu berusaha meningkatkan produksi pertanian dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lahan yang dimilikinya, karena lahan merupakan komponen yang amat penting untuk produksi pangan dan perkebunan serta memelihara kualitas lingkungan lokal, regional maupun global (Doran dan Parkin, 2004). Oleh karena itu, usaha-usaha produksi pertanian harus diusahakan dengan berorientasi pelestarian lahan karena dengan terbukanya permukaan lahan tanpa vegetasi maka aliran permukaan menjadi semakin besar dan akan menghilangkan kapasitas lahan untuk berproduksi. Rauschkolb (2007) menyatakan bahwa usaha pelestarian terhadap lahan sangat diperlukan dalam pemanfaatan lahan agar kualitas lahan tetap terjaga sehingga tercapai produksi secara berkesinambungan.

Sub DAS Noongan berada di bagian hulu DAS Tondano dan termasuk dalam daerah tangkapan air (DTA) Danau Tondano. Permasalahan utama pada kawasan ini berpangkal pada jumlah penduduk yang sebagian sebagai petani yang selalu menggantungkan hidup dari usaha pertanian kurang lebih 23,73% (Kantor Statistik Kabupaten Minahasa, 2012). Kondisi ini menyebabkan lahan yang dimiliki terus menerus dimanfaatkan sementara kebutuhan semakin banyak dan mendesak, akibatnya degradasi lahan berupa produktivitas menjadi berkurang bila tidak diimbangi dengan pemupukan. Demikian pula tanpa mengetahui apakah sistem pertanian yang diterapkan sesuai dengan kesesuaian lahan. Turner (2007) menemukan ketidaktepatan pemanfaatan lahan khususnya kesesuaian lahan berakibat pada kerusakan lingkungan. Pemanfaatan lahan yang

tidak sesuai dengan daya dukung fisik lahan sangat berpengaruh terhadap kualitas lingkungan sekitarnya (Waddell, 2002). Agar lahan pertanian yang tersedia sekarang tetap produktif maka diperlukan usaha menjaga kelestarian sumber daya lahan, melalui penerapan sistem pertanian berdasarkan kesesuaian lahan yang berorientasi pelestarian lahan.

Dalam kaitan pengembangan potensi wilayah, lahan menjadi sangat penting dan merupakan modal dasar dalam pengembangan suatu sistem pertanian. Sifat tanah berperan dalam penentuan kesesuaian lahan, dengan keragaman sifat lahan sangat menentukan suatu sistem pertanian yang dapat diusahakan dan tentunya dengan tingkat produktivitasnya; hal ini disebabkan suatu komoditas memerlukan persyaratan sifat lahan yang spesifik untuk dapat bertumbuh, berkembang dan berproduksi secara optimal (Djaenudin *dkk.*, 2003).

Evaluasi kesesuaian lahan berhubungan dengan sistem pertanian suatu komoditas, karena kesesuaian lahan menunjukkan tingkat kecocokan suatu lahan untuk aplikasi suatu sistem pertanian. Kesesuaian lahan menyiapkan potensi sumber daya lahan baik secara fisik maupun kimia lahan dan membandingkan dengan yang dipersyaratkan dalam sistem pertanian suatu komoditas sehingga saling memberikan manfaat. Hasil evaluasi kesesuaian lahan memberikan kemungkinan-kemungkinan penggunaan lahan dengan persyaratan yang diperlukan dalam penggunaan dan pengelolannya agar lahan dapat dimanfaatkan secara berkesinambungan dengan ancaman dan hambatan (Syafuruddin *dkk.*, 2004). Adapun tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui kesesuaian lahan (aktual, potensial dan ekonomi) tanaman cengkeh di sub daerah aliran sungai Noongan, berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Sub Daerah Aliran Sungai Noongan, terletak pada $1^{\circ} 6' 0'' - 1^{\circ} 13' 3''$ Lintang Utara (LU) $124^{\circ} 46' 30'' - 124^{\circ} 54' 0''$ Bujur Timur (BT);

dengan luas kurang lebih 10.448,70 ha. Tempat penelitian di hulu DAS Tondano atau dalam DTA Danau Tondano bagian selatan ke barat, terletak pada ketinggian antara 600 - 1.556 mdpl. Waktu pelaksanaan penelitian ini kurang lebih 6 (enam) bulan.

Bahan-bahan yang dipergunakan sebagai acuan dalam menuntun pelaksanaan penelitian ini, yaitu Peta Rupa-bumi Indonesia Lembar 2417-21 Langowan skala 1 : 50.000 (BAKOSURTANAL), Peta Penggunaan Lahan, Peta Bentuk Lahan dan Peta Lereng serta peta Tanah digunakan untuk pembentukan satuan lahan (Peta Satuan Lahan (SL) di lokasi penelitian.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: cangkul, sekop, parang untuk membersihkan dan menggali tanah, clinometer, digunakan untuk mengecek dan mengukur kemiringan lereng. Kantong plastik tebal yang dapat memuat 1 kg tanah dan kantong plastik untuk label; karet untuk mengikat label luar. Spidol, untuk menulis isi label; karung untuk mengepak contoh tanah dan alat kerja laboratorium serta alat tulis menulis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei dengan pendekatan satuan lahan (SL). Pengambilan sampel tanah di lapangan dilakukan pada setiap satuan lahan secara komposit dengan cara zig zag dimana sampel tanah diambil dari tiga titik pengamatan sebanyak kurang lebih 2 kg (masing-masing kedalaman), pada kedalaman 0 – 20 cm, 20 – 40 cm dan > 40 cm. Data yang diperlukan untuk menentukan kesesuaian lahan terdiri dari temperatur, curah hujan, drainase, tekstur tanah, bahan kasar, kedalaman tanah, lereng, bahaya erosi, genangan, batuan dipermukaan, KTK, kejenuhan basa, pH tanah, C-organik. Evaluasi kesesuaian lahan menggunakan program ALES (Automated Land Evaluation System) (Rossiter dan Van Wambeka, 1977). Analisis kelayakan ekonomi menggunakan persamaan-persamaan :

NPV (*Net Present Value*), selisih nilai saat ini dari penerimaan dengan pengeluaran pada tingkat bunga tertentu, dihitung dengan persamaan :

$NPV = Bt/(1+i)^t - Ct/(1+i)^t$, dimana : Bt = pendapatan pada tahun ke t, Ct = biaya yang dikeluarkan pada tahun ke t, t = waktu yang dinyatakan dalam tahun, I = *discount rate* yang berlaku pada tahun yang bersangkutan.

IRR (*Internal Rate of Return*), tingkat suku bunga dari unit usaha dalam jangka waktu tertentu yang membuat NPV sama dengan nol. Nilai IRR dihitung dengan persamaan :

$$IRR = CFP + \left\{ \frac{PVP}{(PVP - PVN)} \right\} \times (CFN - CFP)$$
, dimana : PVP = *present value* yang bernilai positif, PVN = *present value* yang bernilai negatif, CFP = *discounting* faktor yang digunakan menghasilkan NPV positif, CFN = *discounting* faktor yang digunakan menghasilkan NPV negatif.

Analisis kesesuaian lahan tanaman cengkeh digunakan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan

Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin dkk., 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Fisik Tanah

Hasil analisis karakteristik fisik tanah di sub DAS Noongan berdasarkan pengamatan lapangan dan analisis Laboratorium, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Fisik Tanah di Sub DAS Noongan

Satuan Lahan	Tekstur	Kedalaman Tanah (cm)	Kemiringan Lahan (%)	erosi	Drainase	Batuan permukaan	Ancaman banjir	Luas (ha)	%
1	Sedang	100	0 - 3	Sangat rendah	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	3.350,60	32,07
2	Agak kasar	100	0 - 3	Sangat rendah	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	1.229,60	11,77
3	Agak kasar	100	0 - 3	Sangat rendah	Terhambat	Tidak ada	Tidak pernah	346.50	5,23
4	Kasar	100	3 - 8	Sedang	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	85.40	0,824
5	Kasar	100	8 - 15	Sangat rendah	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	1.169,70	11,19
6	Agak halus	100	15 - 30	Sangat rendah	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	673.60	6,42
7	Kasar	100	15 - 30	sedang	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	19.60	0,19
8	Sedang	100	15 - 30	Sangat rendah	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	408.90	3,89
9	Agak kasar	100	30 - 45	Berat	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	179.40	1,30
10	Sedang	100	30 - 45	Sangat rendah	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	114.10	1,09
11	Kasar	100	> 45	Berat	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	12.10	0,12
12	Sedang	100	> 45	sedang	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	105.10	1,00
13	Sedang	100	> 45	sedang	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	38.50	0,37
14	Sedang	100	> 45	Sangat rendah	Baik	Tidak ada	Tidak pernah	66.70	0,66
								10.448,70	100,00

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium. Keterangan : Tekstur = Sedang (lempung, lempung berdebu), Agak halus (liat berpasir, lempung berliat), Agak kasar (lempung berpasir) dan Kasar (pasir berlempung). Erosi = Sangat rendah (< 15 ton/ha), Sedang (60 – 180 ton/ha), Berat (180-480 ton/ha).

Tekstur Tanah

Tekstur tanah yang diperoleh di Sub DAS Noongan terdiri dari, lempung(sedang) (Satuan Lahan 10, 12, 13 dan 14), lempung berliat(agak halus) (Satuan Lahan 1), lempung berpasir(agak kasar) (Satuan Lahan 2, 3 dan 9), lempung berdebu (sedang) (Satuan Lahan 8), pasir berlempung (kasar) (Satuan Lahan 4, 5, 7, 11 dan 12) dan liat berpasir (agak halus) (Satuan Lahan 6) (Tabel 1). Matus *et al.*, (2008) menyatakan tekstur tanah adalah faktor utama yang berpengaruh terhadap kandungan karbon (C) dan nitrogen (N) dalam tanah. Tanah dengan tekstur liat ruang pori mikro menjadi dominan dan kapasitas menahan air tinggi, mempunyai drainase yang buruk dengan tingkat aerasi yang rendah. Sedangkan tanah dengan tekstur pasir dominan ruang pori makro, kemampuan menahan airnya yang kecil (Brady, 2004; Zhaoa *et al.* 2009). Dengan demikian, tekstur tanah secara langsung berpengaruh terhadap porositas tanah, berperan menentukan tingkat retensi air dan pergerakan air dalam tanah, kemampuan mengikat zat hara dalam tanah dan yang terpenting menentukan kesuburan tanah (Green dan Ampt, 2011; Matus *et al.* 2008). Di daerah penelitian untuk tanaman cengkeh, tekstur tanah yang sesuai yaitu tekstur lempung dan lempung berdebu(sedang) Satuan Lahan (8, 10, 12, 13 dan 14); tekstur lempung berliat dan liat berpasir(agak halus) Satuan Lahan (1, 6); tekstur lempung berpasir (agak kasar) Satuan Lahan (2, 3 dan 9) termasuk dalam kelas kesesuaian lahan S1 dan S2 sedangkan tekstur pasir berlempung(kasar) Satuan Lahan (4, 5, 7, 11 dan 12) termasuk dalam kelas kesesuaian lahan S3. Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003) tanaman cengkeh sesuai pada tekstur tanah agak kasar sampai halus.

Kedalaman tanah

Kedalaman tanah di sub DAS Noongan berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan kategori dalam lebih dari satu meter pada setiap satuan lahan (Tabel 1). Kedalaman tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman

dan menentukan jumlah unsur hara dan air yang tersedia dan dapat diserap oleh tanaman (Anonymous. 2012). Kedalaman tanah sebagai media tanam merupakan komponen utama untuk usaha produksi pertanian dengan sistem pertanian tanaman sayuran, pangan dan perkebunan dimana akar tanaman baik akar halus maupun akar kasar/akar tunggang dapat menembusi tanah guna mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara kokoh dan terus menerus (Hardjowigeno, 2010).

Keadaan kedalaman tanah di Sub DAS Noongan yang dalam termasuk dalam kesesuaian lahan S1 menunjukkan sistem pertanian tanaman cengkeh sangat memungkinkan untuk ditumbuh kembangkan karena kedalaman tanah yang dalam sehingga akar tanaman dengan leluasa dapat berjelajah (Suripin, 2004). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003) tanaman cengkeh sesuai pada kedalaman > 100 cm (S1).

Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng di sub DAS Noongan diperoleh enam kelas yang tersebar pada setiap SL, ialah: (0 – 3)%, (3 – 8)%, (8 – 15)%, (15 – 30)%, (30 – 45)% dan (>45)%; luas masing-masing kemiringan lereng disajikan pada Tabel 1

Tabel 1, menunjukkan bahwa kemiringan lereng yang dominan di sub DAS Noongan, ialah: kemiringan lereng kelas 1 (0 – 3) % pada Satuan Lahan 1, 2 dan 3 luas 5.126,80 ha (49.07 %), kemiringan lereng kelas 2 (3 – 8) % pada Satuan Lahan 4 luas 85,40 ha (0,82 %), kemiringan lereng kelas 3 (8-15)% pada Satuan Lahan 5 luas 1.169,70 ha (11,19 %), Kemiringan lereng kelas 6 (> 45) % pada Satuan Lahan 11, 12, 13, 14 luas 222,20 ha (2,13 %), kemiringan lereng kelas 4 (15 - 30)% pada Satuan Lahan 6, 7, 8 luas 426,50 ha (4,08 %), dan kemiringan lereng kelas 5 (30 – 45) % pada Satuan Lahan 9 dan 10 luas 987,10 ha (9,45 %). Kemiringan lereng ialah kenampakan permukaan bumi disebabkan oleh adanya beda tinggi, sangat berpengaruh dalam usaha produksi pertanian, baik untuk tanaman

sayuran, tanaman pangan maupun tanaman cengkeh; yang berkaitan dengan erosi tanah. Kemiringan lereng berpengaruh terhadap kecepatan dan volume limpasan permukaan, makin curam suatu kemiringan lereng makin cepat laju limpasan permukaan, infiltrasi sedikit dan volume limpasan permukaan semakin besar. Oleh karena itu, dengan meningkatnya kemiringan lereng maka erosi juga semakin besar (Troeh *et al.*, 2004). Bila dilihat dari usaha pemanfaatan lahan oleh petani untuk tanaman cengkeh pada kemiringan lereng (0 – 3) % Satuan Lahan (1, 2, 3) dan (3 – 8) % Satuan Lahan (4) seluas 6.112,20 ha (49,89 %) termasuk dalam kelas kesesuaian lahan S1; kemiringan lereng (8 – 15) % dengan luas 1.169,70 ha (11,19 %) (S2); kemiringan lereng (15 – 30) % luas 426,50 ha (4,08 %) (S3) dan kemiringan lereng (30 – 45) % serta (> 45) % luas 1.209,30 ha (11,58 %) (N).

Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003) tanaman cengkeh sesuai pada kemiringan lereng < 8 % (S1 = sangat sesuai) dan 8 – 16 % (S2 = cukup sesuai) serta 16 – 30 % (S3 = sesuai marjinal).

Keadaan Erosi

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan berdasarkan analisis tingkat bahaya erosi, erosi di sub DAS Noongan termasuk kategori sangat rendah (< 15 ton/ha) pada Satuan Lahan 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10 dan 14 dengan luas 7.359,70 ha (72,32 %); kategori sedang (60 – 180 ton/ha) pada Satuan Lahan 4, 7, 12 dan 13 dengan luas 248,60 ha (2,38 %); dan kategori berat (180 – 480 ton/ha) pada Satuan Lahan 9 dan 11 dengan luas 191,50 ha (1,42 %), sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Erosi tidak hanya menurunkan kemampuan fungsi lingkungan sebagai media pengendali tata air dan media pertumbuhan tanaman, tetapi juga sangat berpengaruh terhadap makhluk hidup di dalam dan di atas permukaan tanah. Erosi ialah faktor yang sangat berpengaruh dalam usaha produksi tanaman sayuran, pangan dan perkebunan. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan lahan untuk menyerap dan menahan air (Arsyad, 2012;

Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), keadaan erosi yang dipersyaratkan untuk tanaman cengkeh < 15 ton/ha (S1= sangat sesuai), 15 - 60 ton/ha (S2 = cukup sesuai). Di sub DAS Noongan erosi yang dapat ditoleran pada Satuan Lahan 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 14; 4, 7, 12, 13 (< 15 ton/ha (S1) dan 15 – 60 ton/ha (S2) dengan luas lahan yang dapat ditanami tanaman cengkeh 10.230,80 ha (97,91 %). Bahaya erosi akan semakin mengkhawatirkan, apabila di dalam mengelola lahan tanpa diikuti dengan konservasi lahan sehingga secara langsung maupun tidak langsung sangat berpengaruh terhadap kelestarian kemampuan lahan itu sendiri. Mawardi (2012) mengemukakan bahwa erosi mengakibatkan kerugian pada penurunan kesuburan tanah, menurunnya produktivitas dan daya dukung lahan, kemampuan lahan menyimpan dan meloloskan air menjadi berkurang, banjir dan pencemaran lingkungan.

Drainase tanah

Drainase tanah ialah upaya perubahan atau pengurangan kelebihan air di atas permukaan tanah dan dalam tubuh tanah (Arsyad, 2012). Drainase tanah penting artinya bagi pertumbuhan tanaman, karena kelebihan air dapat menyebabkan kematian tanaman kecuali pada lahan sawah (SL 3). Persyaratan drainase untuk tanaman cengkeh agar tumbuh baik, yaitu pada keadaan drainase sedang sampai baik (Djaenudin *dkk.*, 2003).

Keadaan drainase tanah di sub DAS Noongan umumnya dalam keadaan baik, kecuali pada lahan basah yang dijadikan sawah (terhambat) (Satuan Lahan 3) (Tabel 1). Hardjowigeno dan Widiatmaka (2011) menjelaskan bahwa kegunaan drainase tanah ialah mengurangi kelebihan air di permukaan lahan dan mempercepat pergerakan air ke dalam tanah, sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman.

Mawardi (2012) menjelaskan bahwa drainase tanah berperan penting dalam bidang pertanian karena drainase tanah berpengaruh terhadap kualitas lahan dan lingkungan, hasil dan produktivitas lahan dan daya dukung lahan, tapi juga berperan untuk mengurangi air lebih.

Kerikil / Batuan permukaan

Berdasarkan pengamatan di sub DAS Noongan menunjukkan bahwa, lahan yang diusahakan oleh petani secara intensif di lahan tegalan dengan tanaman cengkeh tidak dijumpai kerikil/batuan, sebagai faktor pembatas dalam usaha produksi pertanian.

Kerikil/batuan ialah bahan kasar yang tampak di permukaan tanah dan di dalam tanah yang berukuran kecil sampai besar. Kerikil/batuan permukaan adalah faktor penghambat yang menentukan kemampuan lahan dan berhubungan dengan kelayakan pemanfaatan lahan untuk pertanian tanaman sayuran, pangan dan perkebunan (Arsyad, 2012; Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Persyaratan kerikil / batuan permukaan untuk tanaman cengkeh, yaitu < 5 % (S1), 5 – 15 % (S2) dan 15 – 40 % (S3) sedangkan di sub DAS Noongan tidak dijumpai kerikil / batuan permukaan (Tabel 1) sehingga dikategorikan pada kelas kesesuaian lahan sesuai.

Ancaman Banjir

Hasil pengamatan dan wawancara dengan petani di sub DAS Noongan, bahwa lahan pertanian yang diusahakan oleh petani khususnya tanaman cengkeh, bebas dari ancaman banjir (Tabel 1). Ancaman Banjir ialah ancaman yang sangat membahayakan bagi lahan pertanian dan non pertanian, karena banjir

menyebabkan kerusakan lahan pertanian dan gagal panen, kehilangan stok pangan dan mengganggu air bersih (Suripin, 2004).

2. Karakteristik Kimia Tanah

Kemasaman Tanah (pH)

Peranan kemasaman tanah (pH) untuk pertumbuhan, perkembangan dan produksi tanaman dapat: (1) berpengaruh pada ketersediaan zata hara, (2) berpengaruh pada kapasitas tukas kation (KTK) terutama pada kejenuhan basa (KB), (3) berpengaruh pada keterikatan unsur fosfor, dan (4) berpengaruh pada perkembangan organisme tanah (Sarief, 2006).

Tabel 2, menunjukkan bahwa kemasaman tanah (pH) di sub DAS Noongan berkisar antara pH 5,0–6,4 (S1) Sedangkan persyaratan tumbuh tanaman cengkeh, membutuhkan kemasaman tanah (pH) antara 5,0–7,0 (S1), pH 7.0-8.0 (S2) maka sangat memungkinkan untuk ditumbuhkembangkan (Djaenudin *dkk.*, 2003; Handayanto *dkk.*, 2011). Nugroho (2009) dan Syekhfani (2010) menjelaskan bahwa kemasaman tanah adalah parameter tanah yang dikendalikan oleh sifat-sifat elektrokimia koloid-koloid tanah dan kemasaman tanah (pH) berpengaruh terhadap penyediaan zat hara bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Hardjowigeno (2010) menjelaskan pentingnya kemasaman tanah (pH) bagi tanaman untuk mudah atau tidaknya unsur hara diserap.

Tabel 2. Hasil Analisis Contoh Tanah untuk Kimia Tanah di Sub DAS Noongan

Satuan Lahan	pH H2O	C-Organik (%)	KTK (me/100g)	KB (%)
1	6,4	1,55	24,80	37
2	5,5	0,58	10,47	52
3	5,3	1,23	16,89	35
4	5,3	0,80	13,37	48
5	5,3	1,41	14,90	52
6	5,2	2,52	23,88	23
7	5,7	1,47	21,51	12
8	5,0	2,12	16,56	21
9	5,0	1,36	10,24	39
10	5,1	1,33	7,64	37
11	5,7	1,75	20,31	33
12	6,1	2,16	24,54	43
13	5,6	1,49	19,43	38
14	5,9	1,44	22,79	35

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium

Kemasaman tanah (pH) netral, sangat penting terhadap organisme tanah dan tanaman memberikan responsif terhadap sifat kimia dan lingkungannya. Dengan demikian, tanah dengan kemasaman (pH) netral, ketersediaan hara dalam tanah cukup maka tanaman dapat menyerap zat hara dengan leluasa sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik (Syekhfani, 2010).

C-organik Tanah

Hasil analisis contoh tanah di sub DAS Noongan menunjukkan bahwa C-organik berkisar antara 0,58– 2,52% termasuk dalam kategori harkat yang sedang. Semakin besar kandungan C-organik, pertumbuhan tanaman semakin baik untuk bertumbuh, berkembang dan berproduksi dengan baik (Syekhfani, 2010; Novizan, 2002). Bahan organik dalam tanah umumnya berada di atas 1% dan di bawah 2,54 % yang tersebar merata pada setiap Satuan Lahan (Tabel 2). Horwath (2005) menyatakan kandungan bahan organik dalam tanah adalah presentasi dari unsur karbon 55%, unsur nitrogen 5 – 6%, dan unsur fosfor dan sulfur 1,0%.

Foth (2008) menjelaskan bahwa bahan organik dalam tanah berperan pentingnya terhadap sifat fisik, kimia dan biologi dalam hal membentuk agregat tanah, membuat tanah lebih lunak, memperbaiki kompaksi dan aerasi tanah mampu menyerap air lebih tinggi, menjaga suhu tanah dan kerusakan partikel akibat erosi. Bahan organik bersumber dari mulsa sebagai sumber unsur hara, meningkatkan ketersediaan unsur hara, menetralkan keasaman dan kebasahan tanah, menurunkan pH tanah, memacu pertumbuhan tanaman karena mengandung auksin dan hormon pertumbuhan. Bahan organik juga mencegah keracunan dari logam-logam berat, sumber energi bagi jasad hidup tanah dengan meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme, meningkatkan aktivitas beberapa reaksi enzimatik, menjaga kesehatan tanah, menambah kandungan humus tanah dan sebagai bahan remediasi dan ameliorasi tanah.

Grandy *et al.*, (2009) menyatakan bahan organik dalam tanah bersifat dinamis dengan sumbangan tanaman dalam bentuk serasah tanaman, kegiatan organisme dan proses dari sifat fisik dan kimia. Penggunaan lahan melalui

kegiatan pengolahan tanah dan penggunaan pupuk berpengaruh terhadap kandungan bahan organik dalam tanah. Brady (2004) menjelaskan bahwa jumlah bahan organik di dalam tanah dapat berkurang sampai 35 persen pada lahan yang ditanami secara terus menerus jika dibandingkan dengan lahan yang belum dimanfaatkan atau di tanami dengan tanaman pertanian. Kandungan bahan organik dalam tanah sebagai indikator utama dalam menentukan kualitas lahan dan kandungan bahan organik dalam tanah menggambarkan proses respirasi, denitrifikasi dan penyerapan fosfor dalam tanah (Bruland dan Rihardson, 2002). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), persyaratan C-organik untuk tanaman cengkeh > 8 % (S1) dan < 8 % (S2) sedangkan C-organik di sub DAS Noongan berkisar antara 0,58-2,52 %.

Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation (KTK) di sub DAS Noongan berdasarkan hasil analisis contoh tanah menunjukkan antara 7,64 – 24,80 me/100g termasuk dalam kategori rendah sampai tinggi (Tabel 2). Kapasitas tukar kation (KTK) penting karena dapat mempengaruhi pH tanah dan kesuburan tanah dalam hubungan dengan pertumbuhan tanaman sayuran, tanaman palawija dan tanaman perkebunan (Handayanto *dkk.*, 2011). Tanah dengan kapasitas tukar kation (KTK) tinggi mempunyai kemampuan tinggi pula dalam menyimpan zat hara (Nugroho, 2009).

Nugroho (2009) menjelaskan bahwa kapasitas tukar kation (KTK) menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation-kation tukar dan mempertukarkan kation-kation tersebut sehingga menjadi petunjuk untuk digunakan dalam penyediaan zat hara. Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), persyaratan KTK untuk tanaman cengkeh > 16 me/100g (S1) dan < 16 me/100g (S2). KTK di sub DAS Noongan berkisar antara 7,64 – 24,80 me/100g (S1 dan S2).

Kejenuhan Basa

Berdasarkan hasil analisis contoh tanah di sub DAS Noongan menunjukkan bahwa kejenuhan basa antara 12–52% (Tabel 2) termasuk dalam kategori rendah sampai sedang. Kejenuhan basa ialah suatu sifat yang berkaitan dengan kapasitas tukar kation (KTK) dimana mempunyai hubungan positif antara kejenuhan basa dan kemasaman tanah (pH) dan umumnya kejenuhan basa tinggi maka kemasaman tanah (pH) juga menjadi tinggi (Hardjowigeno, 2010). Kejenuhan basa sebagai petunjuk tingkat kesuburan tanah, pelepasan kation terjerap untuk tanaman sangat tergantung pada kejenuhan basa. Tanah dianggap subur jika kejenuhan basa > 80%, tanah dengan kesuburan sedang kisaran kejenuhan basa antara 50–80% dan tanah yang tidak subur kejenuhan basa < 50% (Lal and Greenland, 2009). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), persyaratan kejenuhan basa untuk tanaman cengkeh > 50% (S1) dan 35 - 50 (S2) serta < 35% (S3). Kejenuhan basa di sub DAS Noongan berkisar antara 12 - 52% (S1, S2, S3).

Kesesuaian Lahan

Hasil kesesuaian lahan di sub DAS Noongan untuk tanaman cengkeh adalah sebagai berikut : (Gambar 1) Satuan Lahan 1, luas 3.350,60 ha (32,07 %) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2) menunjukkan bahwa tekstur tanah sedang (lempung berliat) (S1), kedalaman tanah > 100 cm (S1), kemiringan lereng 0 – 3% (S1), keadaan erosi sangat rendah (< 15 ton/ha) (S1), drainase baik (S1), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 6,4 (S1), C-organik 1.55 % (S1), KTK 24,80 me/100g (S1), KB 37 % (S2). Temperatur rerata 27,1 -32,2 °C (S1/S2), curah hujan 1.254,9 – 2.653,8 mm (S1/S2) dan kelembaban udara 86 – 92% (S2). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S1 (sangat sesuai).

Satuan lahan 2, luas 1.229,60 ha (11,77%) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2) menunjukkan bahwa tekstur tanah agak kasar (lempung berpasir) (S3), kedalaman tanah > 100 cm (S1), kemiringan lereng 0 – 3% (S1), keadaan erosi sangat rendah (< 15 ton/ha) (S1), drainase baik (S1), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 5,5 (S1), C-organik 0.58% (S2), KTK 10,47 me/100g (S2), KB 52% (S1). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S3rc (sesuai marjinal), dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur. Kesesuaian lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi kesesuaian lahan potensial S2rc (cukup sesuai) dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur dengan melakukan usaha-usaha perbaikan melalui penggunaan mulsa dan bahan organik.

Satuan lahan 3, luas 346,50 ha (5,23%) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2) menunjukkan bahwa tekstur tanah agak kasar (lempung berpasir) (S3), kedalaman tanah > 100 cm (S1), kemiringan lereng 0 – 3% (S1), keadaan erosi sangat rendah (< 15 ton/ha) (S1), drainase terhambat (S3), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 5,3 (S1), C-organik 1.23% (S1), KTK 16,89 me/100g (S1), KB 35% (S2). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S3rc/oa (sesuai marjinal), dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur, dan ketersediaan oksigen (oa) drainase. Kesesuaian lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi kesesuaian lahan potensial S2rc/oa (cukup sesuai) dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur dan ketersediaan oksigen (oa) drainase melalui usaha-usaha perbaikan dengan penggunaan mulsa dan bahan organik serta pembuatan dan perbaikan drainase.

Satuan lahan 4 dan 5 luas 85,40 ha (0,82 %) dan 1.169,70 ha (11,19%) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2)

menunjukkan bahwa tekstur tanah kasar (pasir berlempung) (S3), kedalaman tanah > 100 cm (S1), kemiringan lereng 3 – 8% (S1) dan 8 – 15 % (S2), keadaan erosi sedang (60 - 180 ton/ha) (S2) dan sangat rendah (< 15 ton/ha) (S1), drainase baik (S1), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 5,3 (S1), C-organik 0.80% dan 1.41% (S1), KTK 13,37 dan 14.90 me/100g (S2), KB 48 dan 52 % (S2 dan S1). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S3rc/eh (sesuai marjinal), dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur dan bahaya erosi (eh). Kesesuaian lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi kesesuaian lahan potensial S2rc/eh (cukup sesuai) dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur dan bahaya erosi (eh) melalui usaha-usaha perbaikan dengan penggunaan mulsa dan bahan organik serta pembuatan teras bangku individu.

Satuan lahan 6, luas 673,60 ha (6,42%) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2) menunjukkan bahwa tekstur tanah agak halus (liat berpasir) (S1), kedalaman tanah > 100 cm (S1), kemiringan lereng 15 – 30% (S3), keadaan erosi sangat rendah (< 15 ton/ha) (S1), drainase baik (S1), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 5,2 (S1), C-organik 2.52% (S1), KTK 23,88 me/100g (S1), KB 23 % (S3). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S3kl/kb (sesuai marjinal), dengan faktor pembatas kemiringan lereng (kl) dan kejenuhan basa (kb). Kesesuaian lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi kesesuaian lahan potensial S2kl (cukup sesuai) dengan faktor pembatas kemiringan lereng (kl) dengan usaha-usaha perbaikan melalui teras bangku individu dan pemupukan mengandung Nitrogen (Urea) serta penggunaan bahan organik.

Satuan lahan 7 dan 11, luas 19,60 ha (0,19 %) dan 12.10 ha (0,12 %) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2) menunjukkan bahwa tekstur tanah kasar (pasir berlempung) (S3), kedalaman tanah > 100 cm

(S1), kemiringan lereng 15 – 30% dan > 45% (S3), keadaan erosi sedang (60 - 180 ton/ha) dan berat (180 – 480 ton/ha) (S3), drainase baik (S1), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 5,7 (S1), C-organik 1.47 dan 1,75% (S1), KTK 21,51 dan 20,31 me/100g (S1), KB 12 dan 33% (S3). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S3rc/kl/eh/kb (sesuai marjinal), dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur, kemiringan lereng (kl) dan kejenuhan basa (kb). Kesesuaian lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi kesesuaian lahan potensial S2rc/kl/eh (cukup sesuai) dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur dan kemiringan lereng (kl) melalui usaha-usaha perbaikan melalui penggunaan mulsa dan bahan organik, teras bangku individu dan pemupukan mengandung Nitrogen (Urea).

Satuan lahan 8 dan 10 luas 408,90 ha (3,89 %) dan 114,10 ha (1,09%) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2) menunjukkan bahwa tekstur tanah sedang (lempung berdebu dan lempung) (S1), kedalaman tanah > 100 cm (S1), kemiringan lereng 15 – 30% dan 30 – 45% (S3), keadaan erosi sangat rendah (< 15 ton/ha) (S1), drainase baik (S1), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 5,0 dan 5,1 (S1), C-organik 2.12% dan 1,33 % (S1), KTK 16,56 dan 17,64 me/100g (S1), KB 21 dan 37 % (S3 dan S2). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S3kl/kb (sesuai marjinal), dengan faktor pembatas kemiringan lereng (kl) dan kejenuhan basa (kb). Kesesuaian lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi kesesuaian lahan potensial S2kl (cukup sesuai) dengan faktor pembatas kemiringan lereng (kl) melalui usaha-usaha perbaikan dengan pembuatan teras bangku individu, penggunaan mulsa dan bahan organik.

Satuan lahan 9, luas 179,40 ha (1,30 %) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2) menunjukkan bahwa

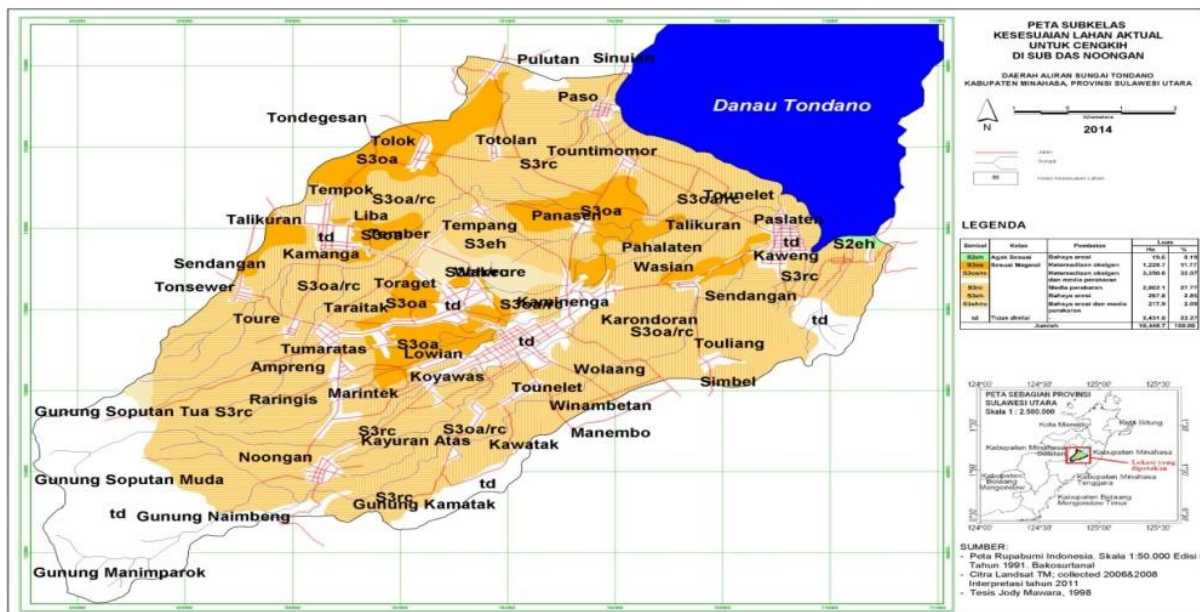
tekstur tanah agak kasar (lempung berpasir) (S3), kedalaman tanah > 100 cm (S1), kemiringan lereng 30 – 45 % (N), keadaan erosi berat (180 - 480 ton/ha) (S3), drainase baik (S1), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 5,0 (S1), C-organik 1,36 % (S1), KTK 10,24 me/100g (S2), KB 39 % (S2). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S3rc/kl/eh/ktk/kb (sesuai marjinal), dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur, kemiringan lereng (kl), bahaya erosi (eh), KTK dan KB. Kesesuaian lahan ini dapat ditingkatkan menjadi kesesuaian lahan potensial S2rc/kl (cukup sesuai) dengan faktor pembatas media perakaran (rc) tekstur dan kemiringan lereng (kl) melalui usaha-usaha perbaikan dengan penggunaan mulsa dan bahan organik, pembuatan teras bangku individu serta pemupukan Urea.

Satuan lahan 12, 13 dan 14 luas 105,10 ha (1,00 %), 38,50 ha (0,37 %) dan 66.70 ha (0,66 %) berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia tanah (Tabel 1 dan 2) menunjukkan bahwa tekstur tanah sedang (lempung, lempung berdebu, lempung) (S1), kedalaman tanah > 100 cm (S1), kemiringan lereng > 45 % (S3),

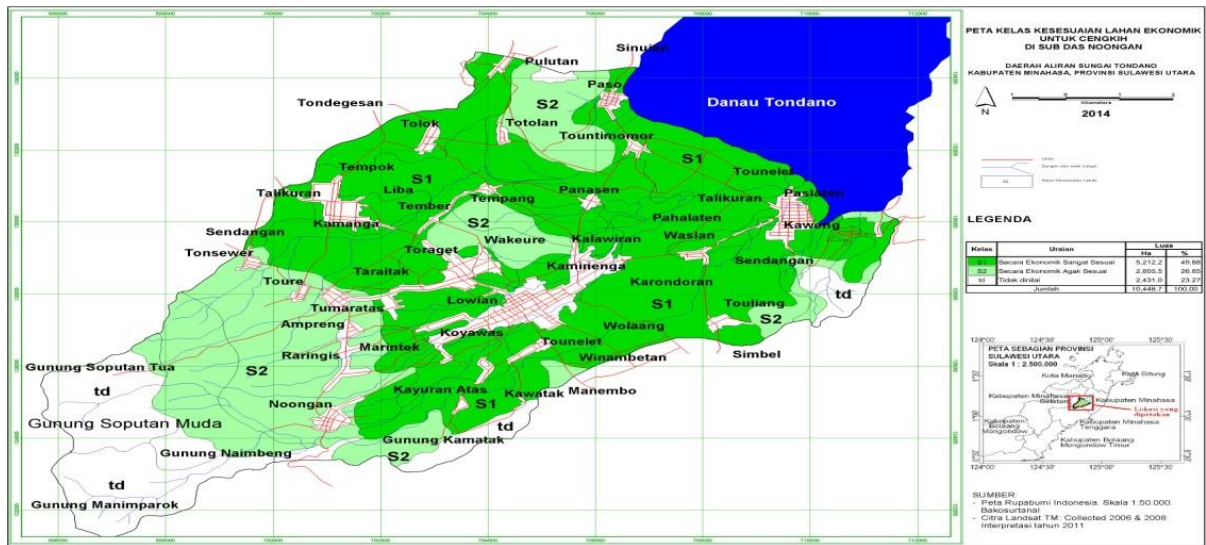
keadaan erosi sedang (60 - 180 ton/ha) dan sangat rendah (< 15 ton/ha) (S3/S1), drainase baik (S1), batuan permukaan tidak ada (S1), ancaman banjir tidak pernah (S1), pH 5,6 – 6,1 (S1), C-organik 1,44 - 2,16 % (S1), KTK 19,43 – 24,54 me/100g (S1), KB 35 - 43 % (S2). Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan komoditas pertanian dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Djaenudin *dkk.*, 2003), termasuk dalam kategori kesesuaian lahan aktual S3kl/kb (sesuai marjinal) dengan faktor pembatas kemiringan lereng (kl) dan kejenuhan basa (kb). Kesesuaian lahan tersebut dapat ditingkatkan menjadi kesesuaian lahan potensial S2kl (cukup sesuai) dengan faktor pembatas kemiringan lereng (kl) melalui usaha perbaikan melalui penggunaan mulsa dan pemupukan serta pembuatan teras bangku individu.

Evaluasi Kelayakan Ekonomi Lahan

Evaluasi kelayakan ekonomi lahan dilakukan untuk menganalisis pola usahatani tanaman cengkeh yang layak secara ekonomi yang diaplikasikan di sub DAS Noongan dengan pendekatan tiga parameter analisis, yaitu: biaya usahatani, penerimaan usahatani, dan pendapatan usahatani (Soekartawi, 2006) (Gambar 2).



Gambar 1. Peta Kesesuaian Lahan Aktual Tanaman Cengkeh di Sub DAS Noongan



Gambar 2. Peta kesesuaian Lahan ekonomi di Sub DAS Noongan

Hasil analisis *Net Present Value* (NPV) tanaman cengkeh di sub DAS Noongan, diperoleh nilai NPV 54.941.666,67 (S1) SL 1; NPV 42.981.666,67 (S2) SL 2, 4, (9, 10,13); dan NPV 10.091.666,67 (S3) SL 3, 5, 6, 7, 8, (11, 12 dan 14). Nilai NPV yang diperoleh menunjukkan nilai positif, berarti tanaman cengkeh masih layak untuk diusahakan secara berkelanjutan; sambil memperhatikan sistem pertanian dalam pengelolaannya. Indriani (2003) dan (Soekartawi, 2006) menjelaskan bahwa suatu usaha produksi pertanian dikatakan layak jika NPV lebih besar dari nol dan semakin besar NPV semakin layak usaha produksi dilaksanakan, sebaliknya jika NPV kurang dari nol usaha produksi pertanian tidak layak diusahakan karena kegiatan usaha tersebut tidak menguntungkan. NPV merupakan nilai uang sekarang yang didapat sebagai hasil usaha suatu komoditas pada luasan tertentu selama waktu penggunaan lahan tersebut (Rangkuti, 2000).

Hasil analisis *Internal Rate of Return* (IRR) tanaman cengkeh di sub DAS Noongan, menunjukkan nilai IRR 38,40 % (S1) SL 1; nilai IRR 34,78 % (S2) SL 2, 4, (10); dan nilai IRR 30,26 % SL 3, 5, 6, 7 8, (9, 11, 12, 13 dan 14). Nilai IRR menunjukkan positif, berarti tanaman cengkeh masih layak secara terus menerus dikembangkan dari suku bunga yang berlaku maka waktu pengembalian investasi dapat dipercepat. Gittinger (2008) menjelaskan bahwa apabila *Internal Rate of Return* (IRR) lebih besar dari suku bunga yang berlaku maka

waktu pengembalian investasi dapat dipercepat. *Internal Rate of Return*(IRR) ialah banyaknya potongan penyusutan agar nilai pendapatan sekarang sama dengan nilai biaya sekarang. Jika, *internal Rate Return* (IRR) lebih tinggi dari bunga bank maka usaha produksi yang dilakukan akan menguntungkan. IRR positif berarti keuntungan keuangan dari suatu produksi tanaman yang diusahakan dan semakin tinggi IRR

KESIMPULAN

Kesesuaian lahan aktual tanaman Cengkeh di sub DAS Noongan, diperoleh sangat sesuai (S1) pada Satuan Lahan 1 di bagian Utara sub DAS Noongan, sesuai marjinal (S3) (S3rc, S3oa/rc, S3rc/eh, S3kl/kb, S3rc/kl/eh/kb, S3rc/kl/eh/ktk/kb) pada Satuan Lahan 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14, dengan faktor pembatas ketersediaan oksigen (Oa) drainase , media perakaran (rc) tekstur dan bahaya erosi (eh), kemiring lereng (kl), ktk dan kb. Usaha perbaikan pengelolaan dilakukan dengan cara mencegah dan memperkecil bahaya erosi dengan membuat teras bangku individu dan membuat saluran drainase, memanfaatkan sisa-sisa tanaman sebagai serasa ataupun mulsa, pemupukan Nitrogen (Urea) sehingga menjadi kesesuaian lahan potensial S2rc, S2oa/rc, S2rc/eh, S2kl, S2rc/kl/eh pada Satuan Lahan 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 14. Kelayakan ekonomi

ditunjukkan dengan *Net Present Value* (NPV) tanaman cengkeh di sub DAS Noongan, diperoleh nilai NPV 54.941.666,67 (S1) Satuan Lahan 1; NPV 42.981.666,67 (S2) Satuan Lahan 2, 4, (9, 10,13); dan NPV 10.091.666,67 (S3) Satuan Lahan 3, 5, 6, 7, 8, (11, 12 dan 14). Nilai NPV menunjukkan nilai lebih besar dari Nol atau positif, berarti tanaman cengkeh masih layak untuk diusahakan secara berkesinambungan. Dan *Internal Rate of Return* (IRR) menunjukkan nilai IRR 38,40 % (S1) Satuan Lahan 1; nilai IRR 34,78 % (S2) Satuan Lahan 2, 4, (10); dan nilai IRR 30,26 % Satuan Lahan 3, 5, 6, 7 8, (9, 11, 12, 13 dan 14). Nilai IRR menunjukkan positif, berarti tanaman cengkeh masih layak secara terus menerus dikembangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dengan kerendahan hati dan tulus ikhlas menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS, Bapak Dr. Ir. Sudarto, MS, Bapak Dr. Ir. Abdul Wahib Muhaimin, MS, dan Bapak Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS yang telah memberikan petunjuk, masukan-masukan dan dorongan selama pelaksanaan penelitian dan ketika dalam pelaksanaan analisis tanah di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Bapak Prof. Dr. Ir. Jantje Pelealu, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado; Bapak, Ibu Kepala Kelurahan; Bapak, Ibu Kepala Desa dan Kepala Lingkungan serta Masyarakat Tani yang ada di dalam sub daerah aliran sungai Noongan yang telah memberikan bantuan-bantuan selama Penulis melaksanakan penelitian lapangan disampaikan terima kasih atas kebaikan yang ditunjukkan dan dalam pelayanan selama berdiskusi di lapangan

DAFTAR PUSTAKA

- <http://agrowangi.blogspot.com/2011/08/unsur-unsur-yang-dibutuhkan-tanaman-dan.html>. 2008/09/27/ gejala-kekurangan-unsur-hara-bagi-tanaman.
- Anonymous. 2009. Unsur Hara Fosfor. <http://dhamadharma.wordpress.com/2010/02/11/siklus-fosfor-di-alam>.
- Anonymous. 2010. Sistem Pertanian Berkelanjutan Gambaran Kecil untuk Indonesia.
- Anonymous. 2012. Kedalaman Efektif Tanah. <http://www.balikipapan.go.id/index.php>.
- Arsyad, S. 2012. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press Bogor, Bogor. pp. 472.
- Brady, N.C. 2004. The Nature and Properties of Soil. John Wiley and Sons. New York.
- Brejda, J.J., T.B. Moorman, D.L. Karlen, Dao, H. Thanh. 2003. Identification of Regional
- Bruland G.L, C.J. Richardson. 2006. Comparison Of Soil Organic Matter In Created,
- Chilean Rain Forest and Agriculture Soils. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 39:187-201.
- CSR/FAO. 1983. Reconnaissance Land Resource Surveys 1 : 250.000 Scale Atlas Format Procedure. Central For Soil Research, Bogor, hal. 64.
- Djaenudin, D., H. Marwan., H. Subagyo., A. Mulyani dan N. Suharta. 2003. Kriteria
- Doran, J.W and T.B. Parkin. 2004. Defining and Assessing Soil Quality. In Defining Soil
- E.D. Purbayanti, D.R. Lukiwati, R. Trimulatsih dan S.A.B. Hudoyo). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Foth, H. D. 2008. *Fundamentals of Soil Science* (Dasar-dasar ilmu tanah) alih Bahasa
- Gittinger, J.P. 2008. Analisa Ekonomi Proyek-proyek Pertanian. Edisi kedua. UI Press.
- Grandy A.S., M.S. Strickland, C.L. Lauber, M.A. Bradford and N. Fierer. 2009. The
- Green, W.H. and G.A. Ampt. 2011. Studies of Soil Physics. Flow of Water and Air

- Gunawan, T dan S. Martopo. 2004. Gatra Biofisik Pengelolaan DAS Terpadu. Makalah
- Handayanto, E., S. Ismunandar dan S.R. Utami. 2011. Dasar-Dasar Ilmu Tanah dan Konsep Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademik Pressindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. dan Widiatmaka. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan. Gadjadara University Press, Yogyakarta. pp. 352 .
- Hiroshi, F. 2001. Land Ownership and Environmental Agriculture in Water Suply
- Horwath W.R. 2005. The Importance Of Soil Organic Matter In The Fertility Of Organic
<http://rioardi.wordpress.com/2009/03/03/unsur-hara-dalam-tanah-makro-dan-mikro/>.
- Hutan Tanaman Indutri P.T Prima Multi Buwana. Jurnal Hutan Tropis 10 : 222 – 229.
- Ibra. 2008. Gejala Kekurangan Unsur Hara bagi Tanaman.<http://ibra76.wordpress.com/>
- Inceptisol Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung. Proseding Seminar
- Indriani, Y.H. 2003. Pemilihan Tanaman dan Lahan sesuai Kondisi Lingkungan dan Pasar. Penebar Swadaya. Jakarta. pp 124.
- Influence Of Microbial Communities, Management, And Soil Texture On Soil Organic Matter Chemistry. Geoderma 150:278–286.
- Input Rates and Litter Quality on Free Organic Matter and Nitrogen Mineralization in Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 31 (2) 18-22.
- Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Versi 4. Balai Penelitian Tanah Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. p. 253.
- Lal, R and D.J. Greenland. 2009. Soil Phisic Properties and Crop Production in The Tropic John Wiley and Sons, ltd. New York.
- Mastura. 2002. Modeling the Spasil Dynamic of Regional Land Use: the CLUE-S model. Journal of Management. 30(3) 391 – 405.
- Matus, F.J., H. Christopher, Lusk dan Ch. R. Maire. 2008. Effects of Soil Texture Carbon
- Mawardi, H.M. 2012. Rekayasa Konservasi Tanah dan Air. Bursa Ilmu. Yogyakarta. pp 320.
- Mulyani, A., F. Agus dan A. Allerung. 2006. Potensi Sumberdaya Lahan untuk Nasional Hasil-hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanah, Bogor: 56– 68.
- Nasrul, N. 2011. Unsur-Unsur Yang Dibutuhkan Tanaman dan Fungsinya.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Nugroho, Y. 2009. Analisis Sifat Fisik-Kimia dan Kesuburan Tanah Pada Lokasi Rencana
- Nursyamsi, D., A. Budiarto dan I. Anggaria. 2004. Pengelolaan Kahat Hara Pada Pengelolaan DAS Terpadu Dirjen RRL, Departemen Kehutanan, Jakarta. pp. 23.
- Pengembangan Jarak Pagar dalam Jurnal Badan Litbang Pertanian 25 (4): 2006. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Production Systems. Western Nutrient Management Conference, 6:244-249.
- Protection Area in The Seoul Metropolitan Area. Journal of Asian Pasific Studies 8: 61-69.
- PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. pp 357.
- Pustaka. Jakarta. pp. 279.
- Quality for a Sustainable Environment (Eds J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdic B.A. Stewart, Madison, Wisconsin, A Spec. Publi. 35. Soil Science Society American Journal, p3-21.
- Rangkuti, F. 2000. Business Plan Teknik Membuat Perencanaan Bisnis dan Analisis Kasus
- Rauschkolb, R.S. 2007. Land Degradation. FAO Soil Bull. 13. Rome.
- Restored And Paired Natural Wetlands In North Carolina. Wetlands Ecology and Management 14:245–251.

- Rioardi.2006. Enam Unsur Hara yang Dibutuhkan Tanaman.
- Sarief, E. 2006. Ilmu Tanah. Pustaka Buana. Bandung.
- Sigh, S. 2008. Food Security and Sustainability Internationalization of Agriculture. Asian Pasific Journal of Rural Development 8: 47 -64.
- Soekartawi. 2006. Analisis Usahatani. Universitas Indonesia Press. Jakarta.pp.110
- Soil Quality Factors and Indicators : I. Central and Southern High Plains. Soil Science Society American Journal 64 : 2115 – 2124.
- Suripin.2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Sutojo, S. 2000. Studi Kelayakan Proyek. Konsep, Teknik dan Kasus. PT. Damai Mulia
- Syafruddin., Agustinas, N., Kairupan dan Saidah. 2004. Potensi dan Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Sayuran di Lembah Palu Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. Jurnal Agroland 11(2):129-135. Juni 2004. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Palu.
- Syekhfani. 2010. Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman. Dasar-Dasar Pengelolaan Tanah Subur Berkelanjutan. PMN its Press, Malang.
- Through Soil. Journal of Soil Science 4 : 144-154.
- Tohir, Y. 2009. Unsur Hara dan Fungsinya. <http://tohariyusuf.wordpress.com/2009/04/04/unsur-hara-dan-fungsinya>.
- Troeh, F.R., J.A. Hobbs and R.L. Donahue, 2004. Soil and Water Conservation for Productivity and Environmental Protection. Fourth edition Pearson Ed. Inc. Upper Sadle River, New Jersey. pp.728.
- Turner, G.M. 2007. Spatial Simulation of Landscape Change in Georgia: a Comparison of three Transition Model. Journal of Landscape Ecology I(1): 29-36. Universitas Indonesia. Jakarta. pp.579.
- Verburg, P.H., W. Soepboer, A. Veldkamp, R. Limpiada, V. Espaldon and S.S.A.
- Waddell, P. 2002. UrbanSim: Modelling Urban Development for Land Use, Transportation and Environmental Planning. Journal of the American Planning Association 68: 297-314.
- Zhaoa, Z., T.L. Chowb, H.W. Reesb, Qi Yanga, Z. Xingb, dan F. Menga. 2009. Predict Soil Texture Distributions Using An Artificial Neural Network Model. Computers and Electronics in Agriculture, 65:36-48.
- Zimmermann, W. 2003. Resources Policy in Post Conflict. Keynote Proceeding International Workshop SEAG of Good Security and Sustainable Resources Management in Marcet Economi. Chiang Mai Thailand October, 13 – 17, 2003