

ANALISIS POLA PENGELOLAAN LAHAN PERTANIAN DI SEKITAR MEANDER LUK ULO KECAMATAN KARANGSAMBUNG KABUPATEN KEBUMEN

Sriyono, Dewi Liesnoor Setyowati, Suroso, Astari Amalia

Info Artikel

Sejarah Artikel
Diterima Mei 2016
Disetujui Juni 2016
Dipublikasikan Juni 2016

Keywords :

Land Management, Luk Ulo river, Meander of Luk Ulo river

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik meander dan pola pengelolaan pada lahan pertanian di sekitar Meander Sungai Luk Ulo. Lokasi penelitian berada di Sungai Luk Ulo Kecamatan Karangsembung Kabupaten Kebumen, daerah penelitian dibagi menjadi 2 daerah yaitu Segmen 1 dan Segmen 2, sampel wawancara dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan penentuan besaran sampel menurut rumus slovin, didapat sebanyak 86 petani. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Hasil penelitian menjelaskan pola pengelolaan lahan pada Segmen 1 berupa monokultur, sedangkan untuk rotasi tanaman, petani masih memilih padi-padi-bera, sedangkan untuk padi-padi-palawija mengalami penurunan, petani sebagian besar memilih 2 kali merotasi tanaman mereka, para petani memilih teras bangku karena kemiringan lereng yang cukup curam, sistem irigasi yang digunakan tadah hujan, pola pengelolaan lahan pada Segmen 2 monokultur, untuk rotasi tanaman yaitu padi-padi-bera, dan rotasi padi-padi-palawija mengalami penurunan, unuk konservasi lahan, petani di daerah ini sebagian besar menggunakan teras biasa atau pematang sawah dan tidak menggunakan mulsa, irigasi pada daerah ini adalah irigasi teknis sedangkan untuk upaya melestarian lingkungan sungai, masyarakat pada Segmen 2 belum melakukan upaya melestarikan lingkungan sungai.

Abstract

The aim of this research is to know the characteristic of meander and pattern management on agricultural farm in around the Meander of Luk Ulo's river. Observational location is at Luk Ulo's River Karangsembung's district kebumen's Regency, observational region is divided as 2 regions which is segments 1 and segments 2, interview sample is done with purposive sampling method with determination sample of slovin's formula, gotten as much for about 86 farmers. This research uses descriptive research method. The result of this research to explain the pattern management of farm on segment 1 as monoculture, meanwhile for rotation of the plant, farmers still choose padi-padi-bera, meanwhile for padi-padi-palawija is decrease, farmer generally use 2 times to rotate their plants, farmers choose stool terrace because inclination bevels that steep enough, irrigation system which uses is rain tank (tadah hujan), management pattern of the farm on segment 2 monoculture, to rotate the plant is padi-padi-bera, and rotate the padi-padi-palawija is decrease, for farm conservation, farmers in this region generally uses causeway terrace or

(pematang sawah) and doesn't use mulch, irrigation in this region is technical irrigation whereas for effort keeps up river's environment, society on segment 2 haven't done effort keeps up river environment.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

* Alamat korespondensi
- sriyono.geografi@gmail.com
- liesnoor@yahoo.co.id
- rosgeo@ymail.com
- astariamalia52@gmail.com

PENDAHULUAN

Perihal pengelolaan lahan dari tahun ke tahun selalu menjadi masalah dalam penataan wilayah. Mulai dari penggunaan yang semestinya daerah konservasi sampai kepada lahan subur yang mestinya layak untuk pertanian. Hal ini juga dialami di daerah sekitar sungai, utamanya Luk Ulo di Kabupaten Kebumen. Dalam Perda no 23 tahun 2012 menyatakan Sungai Luk Ulo merupakan sungai yang berperan penting, selain karena termasuk dalam Cagar Alam Geologi Karangsambung pada bagian hulu, terdapat pula hutan bakau pada muara Sungai Luk Ulo sehingga menjadi sasaran pengelolaan DAS, dari hasil penelitian bentuklahan asal proses fluvial pada Sungai Luk Ulo diantaranya dataran banjir, Meander, sungai teranyam, dan sungai mati (Raharjo, 2010). Meander di Sungai Luk Ulo terbukti dari 7 Segmen sungai yang berkelok, 4 diantaranya dapat dikatakan sebagai Meander, keberadaannya yaitu di Desa Seling dan Karangsambung (Nur, 2009). Dikatakan Meander karena kelengkungannya atau sinusnya lebih dari 1,5 (Dury, 2003 dalam Nur, 2009).

Pemanfaatan lahan di sekitar Sungai Luk Ulo sebagian besar adalah lahan pertanian, sebagian besar lahan yang

dimiliki oleh petani adalah lahan warisan, sehingga mayoritas masyarakatnya masih mempertahankan penggunaan lahan untuk lahan pertanian, dengan kualitas sungai yang semakin menurun, petani dihadapkan dengan persoalan bagaimana mengelola lahan pertanian mereka supaya tetap produktif. Permasalahan menurunnya kualitas Sungai Luk Ulo selain karena pemanfaatan lahan yang tidak sesuai di bagian hulu, juga disebabkan oleh eksploitasi sumberdaya alam yaitu bahan galian C yaitu pasir dan batu yang sudah berlebihan dan tidak memperdulikan dampak lingkungan yang ditimbulkan.

Perbedaan antara debit maksimum dan debit minimum yang besar pada Sungai Luk Ulo menimbulkan terjadinya banjir, salah satu parameter dalam menilai konservasi tanah dan air suatu daerah yaitu berdasarkan perbandingan antara debit maksimum dengan debit minimum (Setyowati, 2008) daerah yang rawan terkena banjir luapan adalah Kecamatan Karangsambung, akibat banjir tersebut memang tidak sampai menelan korban jiwa, tetapi menurut Kepala Desa Seling Bapak Sutarjo (53), setiap tahun ada saja lahan pertanian warga yang terkena luapan sungai, akibat luapan tersebut hasil produksi warga berkurang, waktu panen yang dipercepat, dan gagal panen.

Kecamatan Karangsembung mempunyai 2 Segmen Meander, yaitu di Desa Karangsembung, Desa Kedungwaru, dan Desa Seling. Suharini (2009) menjelaskan bahwa Meander merupakan daerah yang rawan luapan karena alurnya yang berkelok-kelok, hal tersebut menambah potensi lahan yang berada di kanan-kirinya untuk terkena luapan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik meander dan pola pengelolaan pada lahan pertanian di sekitar Meander Sungai Luk Ulo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian modifikasi. Penelitian ini berlokasi di Sungai Luk Ulo, Desa Karangsembung, Desa Seling, dan Desa Kedungwaru, Kecamatan Karangsembung, penentuan lokasi ini berdasarkan pertimbangan bahwa daerah-daerah tersebut mengalami erosi tebing yang parah di sekitar Meander, terdapat 2 Segmen di Kecamatan Karangsembung yang mengalami erosi tebing cukup signifikan, maka dalam penelitian ini peneliti membagi objek penelitian menjadi Segmen 1 dan Segmen 2, Segmen 1 terdapat di Desa Karangsembung, sedangkan Segmen 2 terdapat di Desa Kedungwaru dan Desa Seling.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan interpretasi, dokumentasi, uji laboratorium, observasi dan wawancara, untuk wawancara dilakukan dengan 86 petani yang mempunyai lahan di sekitar meander, jumlah tersebut berdasarkan rumus Slovin. Metode analisis data dengan interpretasi, deskripsi, dan *gap fill*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Luk Ulo merupakan salah satu sungai di Kabupaten Kebumen yang masuk dalam wilayah pengelolaan BPDAS Serayu, Opak, Progo, Luk Ulo mengalir membelah Kabupaten Kebumen dengan luas wilayah kurang lebih 572,84 Km², sungai yang panjang dan membelah Kabupaten Kebumen ini bermuara di Samudera Hindia, Sungai Luk Ulo merupakan jenis sungai *antecedent* atau sungai yang memotong struktur geologi utama daerah yang dilaluinya, Curah hujan pada Sungai Luk Ulo hulu mencapai 2500-3250 mm/tahun, dan pada daerah hilir kurang dari 2600 mm/tahun. Hal tersebut sangat mendukung kegiatan pertanian di sekitar sungai, dari data hasil penelitian, pertanian di sekitar Sungai Luk Ulo secara garis besar dibagi menjadi pertanian lahan basah dan pertanian lahan kering, pertanian lahan basah berupa sawah, sedangkan pertanian lahan kering berupa kebun dan tegalan.

Seiring dengan berjalannya waktu, kondisi Sungai Luk Ulo semakin mengalami degradasi, pada beberapa kasus, degradasi di Sungai Luk Ulo disebabkan oleh eksploitasi sumberdaya alam yaitu bahan galian C yaitu batu dan pasir, selain itu adanya perubahan penggunaan lahan pada beberapa titik menyebabkan debit sungai dari tahun ke tahun semakin tinggi

1. Karakteristik dan Perubahan Meander Sungai Luk Ulo

Karakteristik kelokan Sungai Luk Ulo di Kecamatan Karangsembung dapat dikatakan sebagai meander karena nilai sinusnya lebih dari 1,5, nilai sinus terbesar terletak pada kelokan Desa Seling dengan

nilai 2,74, pada proses perkembangan meander, awal terbentuknya ialah kelokan biasa dengan sinus kurang dari 1,5, kemudian berkembang sampai sudut kelokan pada meander maksimum dan alur berubah menjadi lurus kembali, Meander Desa Seling mempunyai sinus yang tinggi, semakin tinggi nilai sinus maka semakin tua kelokan tersebut dan berpotensi menjadi lurus kembali, dan sisa dari meander tersebut menjadi danau tapal kuda.

Perubahan pada Meander Sungai Luk Ulo jika dilihat dari citra satelit cukup signifikan terlihat pada segmen 1, hal tersebut dikarenakan beberapa sebab yaitu adanya pertemuan sungai sehingga kekuatan arus cukup besar untuk mengikis dan merubah bentuk alur sungai, selain itu formasi geologi juga menjadi salah satu faktor, adanya perbukitan lipatan menyebabkan arus dari hulu memiliki kecepatan yang tinggi dengan lebar saluran yang sempit, ketika sampai pada daerah yang datar, energi arus tersebut akan menabrak tebing-tebing sungai dengan struktur tanah yang remah, sehingga terjadi pergeseran alur kelokan.

Segmen 2 juga tidak luput dari perubahan, faktor yang mempengaruhi ialah struktur tanah yang remah dan jenis tanahnya yaitu pasir berlempung sehingga sangat mudah tererosi, selain itu eksploitasi bahan galian C yang menggunakan mesin sedot menyebabkan pemecah energi air yaitu berupa pasir hilang.

2. Pengelolaan lahan pertanian

Hasil penelitian menunjukkan, dari 86 sampel 17,44% menggunakan sistem tumpangsari, sedangkan 82,5% masih

menggunakan sistem monokultur, sistem tumpang sari sangat disarankan oleh beberapa ahli pertanian, dengan adanya berbagai jenis tanaman, unsur hara dalam tanah akan terjaga keseimbangannya, selain itu kemungkinan untuk mengontrol hama penyakit dan meminimalisir gagal panen dapat diperkecil.

Daerah Segmen 1 mempunyai kemiringan yang beragam, 56,6% petani memilih menggunakan teras bangku, hal tersebut karena wilayahnya memiliki kemiringan 2-15% sehingga dipilih teras bangku sebagai upaya konservasi lahan, kemudian 23,3% petani memilih guludan, hasil penelitian, petani yang menggunakan gulud adalah petani yang lahannya berada pada daerah datar dan berupa kebun monokultur atau tegalan, sedangkan 20% petani tidak menggunakan tindakan apapun, biasanya lahan mereka berupa kebun campuran. Petani pada daerah ini juga tidak melakukan konservasi secara vegetatif, sebanyak 76,6% tidak menutupi lahan pertanian mereka dengan ranting atau tanaman penutup tanah, sedangkan 23,3% menutupi lahan pertanian mereka dengan sisa tanaman, ranting, atau tanaman penutup tanah.

Daerah Meander 2 melakukan konservasi secara mekanis dengan cara teras sawah biasa atau galengan sebesar 69,9%, dengan cara guludan sebesar 3,5%, dan tidak menggunakan apapun sebesar 26,7%. Kondisi pada daerah penelitian yang sebagian besar datar menyebabkan petani hanya melakukan konservasi lahan biasa, tidak seperti pada daerah penelitian 1 yang lebih beragam. Secara vegetatif masyarakat sebagian besar tidak melakukan tindakan

konservasi secara vegetatif, sedangkan untuk sumber air Segmen 1 merupakan daerah dengan sistem tadah hujan

seluruhnya, sedangkan pada daerah Segmen 2 sebagian tadah hujan dan sebagian irigasi teknis.

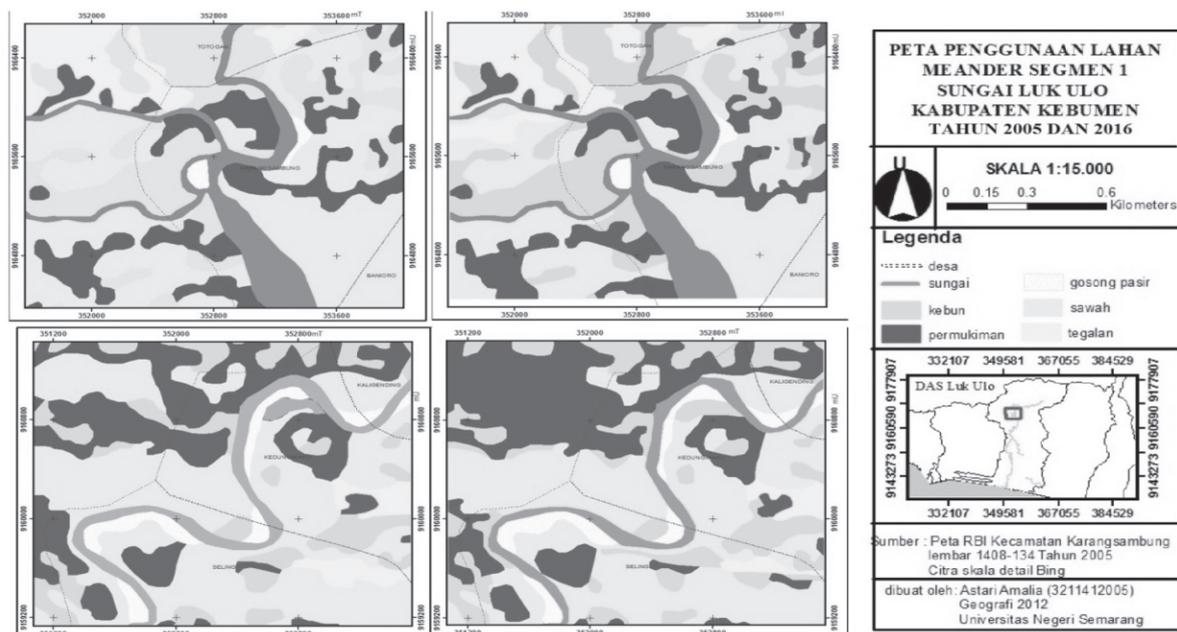
Tabel 1. Tabel Pengelolaan Lahan Segmen 1 dan 2 Meander Sungai Luk ulo

No	Lokasi	Pola tanam	Rotasi tanaman		Intenitas rotasi dalam 1 tahun
			Sebelum 2005	Sesudah 2005	
1.	Segmen 1	26,6% tumpangsari 73,3% monokultur	Padi-padi-palawija 26,6% dan padi-padi-bera atau kebun 73,3%.	Padi-padi-palawija 16,6% dan padi-padi-bera atau kebun 83,3%	Tidak pernah rotasi 33,3%, 2 kali rotasi 43,3%, dan 3 kali rotasi 23,3%.
2.	Segmen 2	12,5% tumpangsari 87,5% monokultur	Padi-padi-palawija 25% dan padi-padi-bera atau kebun 75%	Padi-padi-palawija 14,28% dan padi-padi-bera atau kebun 85,71%	Tidak pernah rotasi 30,35%, 2 kali rotasi 55,35%, dan 3 kali rotasi sebanyak 14,28%

Sumber: Data Primer, 2016

Penggunaan lahan pada daerah penelitian ikut mengalami perubahan, pada segmen 1, jumlah luasan sawah yang semakin berkurang digantikan menjadi tegalan dan perkebunan, dan sebagian kecil lagi menjadi permukiman, kondisi sungai yang semakin kritis, erosi tebing, sumber air yang sulit, dan besarnya biaya produksi untuk lahan sawah membuat masyarakat lebih memilih tegalan dan kebun karena lebih mudah perawatannya. Segmen 2 juga mengalami perubahan, berkurangnya lahan

sawah dan kebun yang digantikan dengan tegalan dan permukiman, erosi tebing yang cukup parah pada daerah ini menyebabkan para pemilik lahan memilih menggantikan lahan sawah menjadi tegalan, dan kebun menjadi permukiman.



Gambar 1. Meander berpengaruh terhadap luasan penggunaan lahan pertanian

3. Faktor yang mempengaruhi pengelolaan lahan pertanian

Hasil uji laboratorium menunjukkan, dari 6 sampel tanah mengindikasikan pH netral-basa, pH netral sangat baik untuk tanaman. Struktur tanah dari sampel-sampel tersebut menunjukkan sebagian besar tanahnya remah, hanya 2 sampel yang struktur tanahnya menggumpal yaitu sampel 3 dan 6 yang merupakan tanah sawah, untuk tekstur tanah pada daerah penelitian dibagi menjadi 4 kategori yaitu lempung berpasir, lempung berdebu, pasir berlempung, dan debu, untuk jenis tanahnya adalah aluvial dan latosol, selain karena perbedaan jenis tanah, perbedaan sifat fisik tanah juga dapat dikarenakan faktor pengolahan oleh petani seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh Setyowati, 2007 menunjukkan bahwa penggunaan lahan dapat mempengaruhi sifat fisik tanah, hal tersebut disebabkan oleh akar-akar tanaman dan bagaimana pengolahan lahan seperti pemupukan dan

pemberian mulsa.

Hasil pengolahan citra SRTM dengan *software ArcGis*, menghasilkan peta kemiringan lereng, dari hasil tersebut, daerah Segmen 1 memiliki kemiringan yang lebih beragam, pada daerah ini, lahan pertanian berada pada kemiringan 0-40%, memang sebagian besar berada pada kemiringan 0-2%, akan tetapi ada beberapa daerah yang memiliki kemiringan samapi 40%, tentunya pada segmen 1 petani lebih intensif dalam upaya konservasi lahan baik secara mekanis maupun vegetatif. Daerah segmen 2 memiliki kemiringan lereng antara 0-25%, usaha konservasi pada segmen 2 hanya sebatas memberikan teras sawah atau galangan saja, untuk penggunaan lahan kebun dan tegalan hanya beberapa yang menggunakan gulud, yang lainnya tidak ada upaya untuk melakukan usaha konservasi lahan, selain itu uapaya untuk melindungi tebing sungai juga sangat minim.

Tabel 2. Pengukuran tanah di sekitar meander Sungai Luk ulo, Kabupaten Kebumen

No	Lokasi titik pengamatan		Jenis tanah	Ph tanah	Struktur tanah	Tekstur tanah
	X	Y				
1	352882	9166447	Latosol Coklat Latosol Coklat	7.87	Remah	lempung berpasir
2	353219	9165995	kemerahan Latosol Coklat	7.15	Remah	lempung berdebu
3	353287	9160754	kemerahan	6.93	menggumpal	lempung berdebu
4	352864	9160964	Aluvial kelabu	7.73	Remah	pasir berlempung
5	352672	9159949	Aluvial kelabu	7.82	Remah	pasir berlempung
6	351554	9160030	Aluvial kelabu	7.53	menggumpal	Debu

Sumber: Data Primer, 2016

Setelah dilakukan pengukuran di beberapa titik yang meliputi pengukuran kecepatan aliran sungai dengan rumus *Manning* dan pengukuran arah arus, didapat hasil pada titik 1 erosi lateral dengan arah arus yang berkelok semakin mengikis sebagian badan sungai, hal tersebut membuat pada sisi yang lain terjadi endapan-endapan berupa gosong pasir. Pada titik 2, arus dibagi menjadi 2 bagian sehingga gaya erosi tebing

tidak begitu kuat, tetapi tetap saja erosi yang berjalan pada daerah ini adalah erosi lateral.

Pada Segmen 2 yang meliputi titik 4-6, arus sungai terpusat menjadi satu dan dengan lintasan yang berkelok menyebabkan arus sungai langsung menghantam dinding sungai yang berakibat pada dinamisnya pergerakan kelokan sungai pada Segmen 2, akibatnya banyak timbul gosong-gosong pasir pada tepi kanan dan kiri.

Tabel 3. Hasil pengukuran kecepatan aliran Sungai Luk ulo, Kabupaten Kebumen

No	Lokasi titik pengamatan		Waktu pengukuran	Kecepatan aliran	Tinggi muka air
	X	Y			
1	352882	9166447	24/04/2016, 09.10 WIB	0,669 m/detik	67.9 cm
2	353219	9165995	24/04/2016, 09.50 WIB	0,667 m/detik	34.7 cm
3	353287	9160754	25/04/2016, 08.32 WIB	0,667 m/detik	92.7 cm
4	352864	9160964	25/04/2016, 09.10 WIB	0,914 m/detik	115.7 cm
5	352672	9159949	25/04/2016, 09.53 WIB	1,291 m/detik	158.1 cm
6	351554	9160030	25/04/2016, 10.25 WIB	0,942 m/detik	119.5 cm

Sumber: Data Primer, 2016

4. Upaya Kelestarian Lingkungan Sungai

Hasi penelitian menunjukkan bahwa pada segmen 1, petani yang melakukan upaya melestarikan lingkungan sungai sebesar 53,3%, sedangkan 40% lainnya tidak melakukan upaya tersebut, upaya pelestarian ini sebagai wujud untuk mempertahankan kesuburan dan menghindari lingkungan dari cemaran-cemaran limbah pertanian, sedangkan daerah penelitian segmen 2, masih banyak petani yang tidak melakukan pelestarian lingkungan sungai, petani yang tidak melakukan upaya pelestarian lingkungan sungai sebesar 73,2%, sedangkan 26,7% petani telah melakukan upaya, pada daerah ini upaya yang belum dilakukan adalah penggunaan pestisida, penggunaan mulsa, dan pupuk kimia yang terus menerus, alasan petani menggunakan bahan tersebut karena jika menggunakan bahan organik, hasil panen tidak maksimal dan hama sudah kebal.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diungkapkan beberapa kesimpulan, antara lain : 1). nilai sinus pada setiap segmen berbeda-beda, pada segmen 1 nilai sinusnya 1,70, pada segmen 2, kelokan di Desa Kedungwaru memiliki nilai sinus 1,65, sedangkan pada Desa Seling nilai sinusnya 2,74, dan perubahan pada Meander Sungai Luk Ulo disebabkan beberapa hal yaitu arah arus, litologi, struktur tanah dan eksploitasi bahan tambang yaitu pasir, 2). pola pengelolaan lahan pertanian pada segmen 1 berupa pengelolaan kesuburan tanah yaitu monokultur, sedangkan untuk rotasi

tanaman, petani masih memilih padi-padi-bera, dan untuk padi-padi-palawija mengalami penurunan, untuk intensitas rotasi, petani sebagian besar memilih 2 kali merotasi tanaman mereka. Pengelolaan konservasi lahan para petani memilih teras bangku karena kemiringan lereng yang cukup curam, sedangkan untuk pengelolaan air, pada daerah ini menggunakan sistem irigasi tadah hujan, selama 10 tahun terakhir petani semakin sulit mendapatkan air, 3). pola pengelolaan lahan pertanian pada segmen 2 menunjukkan pola tanam sebagian besar menggunakan monokultur, untuk rotasi tanaman petani memilih padi-padi-bera, dan rotasi padi-padi-palawija mengalami penurunan, untuk konservasi lahan, petani di daerah ini sebagian besar menggunakan teras biasa atau pematang sawah dan tidak menggunakan mulsa, irigasi pada daerah ini adalah irigasi teknis, 4). faktor yang mempengaruhi pengelolaan lahan selain faktor tanah, lereng, dan sungai terdapat pula faktor dari luar yaitu penambangan ilegal, faktor yang paling berpengaruh adalah faktor sungai, yaitu arah arus, kemudian faktor kemiringan yang berbeda-beda, dan faktor tanah yang pada daerah segmen 1 dan 2 hampir sama, yaitu tanah dengan kandungan liat yang tinggi, 5). upaya pelestarian lingkungan sungai pada daerah Segmen 1 sudah banyak dilakukan oleh para petani, sedangkan pada segmen 2 petani belum melakukan upaya pelestarian lingkungan sungai, faktor yang masih belum dilakukan adalah penggunaan pestisida kimia, pupuk kimia yang berlebihan dan tidak adanya tanaman atau sisa-sisa tanaman yang digunakan untuk menutup tanah.

Penulis berharap hasil penelitian yang

dilakukan akan bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan informasi mengenai pengelolaan lahan pertanian di sekitar Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. Untuk itu penulis memberi saran kepada : 1). masyarakat petani pemilik lahan, masyarakat sebagai pemilik dan pengarap lahan diharapkan lebih memikirkan pengelolaan lahan yang sesuai dan tepat agar kualitas, kesuburan, dan produktivitas lahan tetap terjaga, selain itu kepedulian terhadap kelestarian lingkungan sungai dengan cara bertani yang berkelanjutan agar sumberdaya yang ada tetap terjaga kualitas dan kuantitasnya, 2). perangkat desa dan pihak yang bersangkutan lainnya, sosialisasi mengenai pertanian yang baik dan benar perlu ditingkatkan, dengan tujuan, semua petani mendapat pengetahuan mengenai pertanian baik anggota gapoktan maupun di luar anggota gapoktan. Pelatihan pembuatan pupuk kompos juga dirasa perlu dilakukan, selain itu tindakan tegas untuk penambang ilegal yang merusak lingkungan juga perlu untuk dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Nur, A.M. 2009. Sungai Meander Luk Ulo antara Kondisi Ideal dan Kenyataan. *Jurnal Geografi*. Volume 6 No. 2 juli.
- Raharjo P.D. 2010. *Penggunaan Data Penginderaan Jauh dalam Analisis Bentuk Lahan*. Volume 3 Nomor 1.
- Saripin, Ipin. 2003. *Identifikasi Penggunaan Lahan Menggunakan Citra Landsat Thematic Mapper*. Buletin Teknik Pertanian Volume 8 Nomer 2.
- Setyowati, Dewi Liesnoor. 2007. Sifat Fisik Tanah dan Kemampuan Tanah Meresapkan Air Pada Lahan Hutan, Sawah, dan Permukiman. *Jurnal Geografi*. Volume 4 No 2 Juni 2007.
- Setyowati, Dewi Liesnoor. Permodelan Ketersediaan Air untuk Perencanaan Pengendalian Banjir di Sungai Blorong Kabupaten Kendal. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*. Volume 10 No 2 Juli 2008.
- Suharini, Erni dan Abraham Palangan. 2009. *Geomorfologi*. Semarang: Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang.