

Penentuan Lebar Sempadan Sebagai Kawasan Lindung Sungai di Kabupaten Sukoharjo

R. Muh. Amin Sunarhadi¹, Suharjo², Alif Noor Anna³, Baharudin Syaiful Anwar⁴

¹Pusat Studi Lingkungan (PSL), Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Pusat Studi Mitigasi Bencana (PSMB), Universitas Muhammadiyah Surakarta

³Pusat Studi Lingkungan (PSL), Universitas Muhammadiyah Surakarta

⁴Laboratorium Geomedia dan Geosains, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Kampus UMS Jalan A. Yani Pabelan Kartasura, Sukoharjo 57162

amin.sunarhadi@ums.ac.id

Abstract: Penelitian ini merupakan penelitian yang berusaha menemukan model pengelolaan sempadan sungai sebagai strategi pengembangan wilayah. Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan lingkungan sungai dengan didukung pendekatan dari disiplin ilmu geomorfologi. Tujuan penelitian adalah menentukan model pengelolaan wilayah sempadan di sungai-sungai utama di Kabupaten Sukoharjo dengan mengikutsertakan peran masyarakat sekolah. Secara khusus, tujuan Tahun Pertama Menentukan kriteria apa yang diperlukan dalam penentuan lebar sempadan sungai berdasar kajian biofisik dan mengkaji lebar sempadan sungai di Kabupaten Sukoharjo. Tujuan Tahun Kedua 2013, melakukan kajian alternatif pola ruang di sempadan sungai dan mengkaji kesesuaian dengan struktur ruang arahan pola ruang dengan Rencana Umum Tata Ruang. Tujuan Tahun Ketiga 2014, menentukan jenis konservasi biologi dan teknis dan pengembangan keterlibatan masyarakat melalui pendidikan formal sekolah maupun non formal. Penelitian ini menggunakan pendekatan lingkungan sungai dengan dukungan pendekatan geomorfologi (statik, dinamik, dan terapan/geomorfologi lingkungan), dan pendekatan pola pemanfaatan sempadan oleh masyarakat. Metode yang digunakan adalah metode survei dan analisa data sekunder. Beberapa lokasi contoh akan dipilih berdasarkan atas penggunaan lahan, bentuklahan, dan perubahan penampang sungai. Kriteria yang diperlukan untuk penetapan lebar sempadan sungai di Kabupaten Sukoharjo adalah meliputi Kelas Kemampuan lahan dan Luas DAS Tangkapan. Lebar sempadan sungai terdiri atas sempadan mutlak dan sempadan penyangga. Sempadan mutlak ditetapkan selebar 6 meter. Sempadan penyangga ditetapkan 60 meter untuk sungai besar di lahan dengan Kelas Kemampuan Lahan I sampai V dan 35 meter untuk sungai besar di lahan dengan Kelas Kemampuan Lahan I sampai V. Sungai pada lahan dengan kelas kemampuan Lahan VI sampai VIII ditetapkan sempadan penyangganya adalah 35 meter. Perlu adanya riset lanjutan dalam menyusun model pengelolaan sempadan sungai sehingga didapatkan pengelolaan sempadan yang konservatif dan produktif dengan melibatkan masyarakat serta mengembnangkan model pendidikan lingkungan sungai.

Keywords: Sempadan Sungai, Pengelolaan

1. PENDAHULUAN

Konsekuensi dari perkembangan dan kemajuan kota selain dilihat dari berkembangnya kegiatan usaha ekonomi maupun sosial adalah pertumbuhan penduduk yang pesat. Sebagai gambaran hasil proyeksi data statistik Indonesia menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia selama dua puluh lima tahun mendatang terus meningkat yaitu dari 205,1 juta pada Tahun 2000 menjadi 273,2 juta pada Tahun 2025 dengan kecepatan pertambahan rata-rata sekitar 1,34 persen per tahun (2000-2005).

Meningkatnya jumlah penduduk tentunya menuntut penyediaan sarana dan prasarana untuk mencukupi kebutuhan yang pada akhirnya menuntut adanya alih fungsi lahan. Perubahan penggunaan lahan pada sistem daerah aliran sungai (DAS) akan mempengaruhi kondisi limpasan, yakni terjadi perubahan debit aliran sungai. Distribusi hujan pada waktu-waktu puncak musim penghujan menjadi limpasan berlangsung sangat cepat sehingga menyebabkan limpasan meningkat dengan cepat pula.

Alih fungsi lahan mengakibatkan adanya perubahan limpasan permukaan (*overlandflow*) dan

fluktuasi aliran sungai (Setyowati, 2010). Konversi lahan akan memberikan pengaruh langsung terhadap total hujan limpasan. Perkembangan fisik perkotaan mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun. Umumnya perubahan tersebut cenderung mengubah lahan pertanian menjadi lahan nonpertanian, sehingga mengakibatkan luas lahan pertanian di kota semakin berkurang dan luas lahan non pertanian semakin bertambah. Akibatnya perubahan tata guna lahan berdampak negatif, khususnya berdampak pada banjir dan genangan yang cenderung meningkat dari waktu ke waktu.

Jumlah penduduk yang semakin banyak dan bertambah cepatnya laju pembangunan mengakibatkan semakin tingginya intensitas perubahan penggunaan lahan. Perubahan ini berdampak pula di sempadan sungai, yaitu kawasan non artifisial di kanan kiri sepanjang sungai yang berfungsi untuk kelestarian dan pengamanan lingkungan sungai. Averitt, F., & Patten (1994) mendefinisikan sempadan sungai sebagai kawasan berbentuk pita tipis yang mengapit suatu saluran air. Di dalam riparian termasuk kawasan tempat hidup makhluk hidup yang menyatu atau dipengaruhi tubuh air.

Sempadan sungai yang semula berupa lahan non artifisial kini tidak luput pula berubah menjadi lahan artifisial, yaitu digunakan sebagai tempat aktifitas manusia dan didirikan bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan terhadap sempadan sungai akan meningkat seiring dengan meluasnya pembangunan (Coughlin, Hammer, Dickert, & Sheldon, 1972).

Fungsi dari sempadan sungai antara lain adalah sebagai penyedia air, pengendalian banjir, pengendalian erosi, mengurangi pengikisan tanggul, peningkatan kualitas dan kuantitas air, tempat hidup dan keragaman habitat flora-fauna, sebagai sumberdaya untuk ruang terbuka, dan sebagai batas estetika untuk permukiman dan pembangunan perdagangan (McCormick, (1978), Budd, Cohen, Saunders, & Steiner, (1987), William, (1990)).

Sunarhadi, Utami, & Sudarto (2001) menunjukkan bahwa perbedaan kondisi biofisik permukaan lahan menyebabkan respon suatu DAS terhadap hujan juga akan berbeda. Daerah penelitian secara astronomi terletak pada koordinat $110^{\circ} 57' 34''$ BT - $110^{\circ} 42' 07''$ BT dan $7^{\circ} 32' 17''$ LS - $7^{\circ} 49' 32''$ LS dengan luas wilayah adalah 466,66 km². Secara administrative Kabupaten Sukoharjo ini merupakan salah satu daerah pemerintahan propinsi Jawa Tengah. Wilayahnya berbatasan di sebelah utara dengan Kotamadya Surakarta, sebelah Timur dengan Kabupaten Karanganyar, sebelah Selatan dengan Kabupaten Wonogiri dan Gunung Kidul (DIY), sebelah Barat dengan Kabupaten Boyolali

dan Klaten. Pembagian administrasi Kabupaten Sukoharjo adalah terdiri dari 12 kecamatan.

Luas wilayah Kabupaten Sukoharjo adalah 46,666 hektar. Hal yang perlu diperhatikan hubungan menjaga kelestarian dan produktivitas lahan dalam usaha memenuhi kebutuhan pangan maka harus dilindungi luas lahan yang Produktif terutama yang mempunyai kemampuan lahan kelas I dan daerah yang masuk kategori harus direhabilitasi dengan digunakan sebagai hutan. Luas total kabupaten Sukoharjo 378 hektar di antaranya merupakan hutan Negara dan 23279,75 ha merupakan lahan produktif dengan kemampuan lahan kelas I sehingga luas daerah yang memungkinkan dihuni adalah 23.008,75 hektar. Bila dari 23.008,75 tersebut akan digunakan sebagai sirkulasi/jalur hijau (open space) sebanyak 30% dari kawasan perkotaan itu. Maka luas yang bisa dihuni adalah 16106,125 ha (Sunarhadi, Interaksi Lingkungan Fisik dan Kependudukan di Kabupaten Sukoharjo, 1998).

Sempadan sungai di Kabupaten Sukoharjo telah mengalami tekanan perubahan menjadi lahan artifisial terutama berupa permukiman. Beralihnya sempadan sungai menjadi kawasan artifisial perlu dicermati karena fungsi sempadan sungai sangat penting bagi kelestarian sungai maupun penduduk sekitar aliran sungai. Pengelolaan kawasan sempadan selayaknya disesuaikan dengan kemampuan lahannya.

Pemerintah telah memberikan arahan untuk penentuan sempadan sungai melalui Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 063/PRT/1993 tentang sempadan sungai dan perencanaan tata ruangnya. Penentuan lebar sempadan yang tepat seharusnya didasarkan pada kajian dasar fisik dan fenomena spesifik yang mungkin muncul di kawasan sempadan sungai tersebut. Uraian di atas mendasari perlunya dikaji kriteria apa yang diperlukan dalam penentuan lebar sempadan sungai di Kabupaten Sukoharjo dan menentukan lebar sempadannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sempadan Sungai

Penelitian yang dilakukan (Sunarhadi, Utami, & Sudarto, Pengelolaan Sempadan Sungai Brantas di Kota Malang, Jawa Timur, 2001) di Sempadan Sungai Brantas menunjukkan perlunya penetapan lebar sempadan sebagai patokan pengelolaan sungai secara *off stream* yang terdiri atas lebar sempadan mutlak dan sempadan penyangga. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Alif Noor Anna,

Suharjo, dan Munawar Cholil (2009) yang menyimpulkan bahwa perbedaan kondisi biofisik permukaan lahan menyebabkan respon suatu DAS terhadap hujan juga akan berbeda. Selain itu DAS penyangga Kota Surakarta dalam periode tertentu relatif cepat terjadi alih fungsi lahan, dengan demikian potensi aliran permukaan juga cepat berubah.

Tabel 1. Kondisi Fisik Beberapa Sub-Sub DAS

No	Sub-Sub DAS	Topografi	Jenis Tanah	Penggunaan Lahan	Luas (m ²)
1	Brambang	0- <5%, 5- <10% , 10- <30%	Alluvial, Regosol, Litosol	Hutan, Kebun, Lahan kering, Permukiman, Sawah	321.233.5 72,57
2	Mungkung	0- <5%, 5- <10% , 10- <30% , dan 30%+	Alluvial, Regosol, Litosol, Latosol, Mediterranean, Regosol	Hutan, Kebun, Lahan kering, Permukiman, Sawah, Waduk	324.918.7 65,09
3	Pepe	0- <5%, 5- <10% , 10- <30% , dan 30%+	Litosol, Latosol, Mediterranean, Regosol, Andosol,	Hutan, Kebun, Lahan kering, Permukiman, Sawah, Waduk	296.532.1 52,61
4	Samin	0- <5%, 5- <10% , 10- <30% , dan 30%+	Alluvial, Regosol, Litosol, Latosol, Mediterranean, Regosol	Kebun, Lahan kering, Permukiman, Sawah, Waduk	314.642.4 30,70

Sumber: (Anna, Suharjo, & Cholil, 2009)

Peningkatan jumlah penduduk tentunya menuntut penyediaan sarana dan prasarana untuk mencukupi kebutuhan yang pada akhirnya menuntut adanya alih fungsi lahan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Pawitan (2002) yang menyatakan bahwa meningkatnya tekanan penduduk terhadap sumber daya lahan dan air yang telah menunjukkan sejumlah dampak negatif yang serius seperti perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali berupa perambahan hutan dan penebangan liar ke daerah hulu, hilangnya tutupan lahan hutan menjadi jenis penggunaan lahan lainnya

yang terbukti memiliki daya dukung lingkungan lebih terbatas, sehingga bencana banjir dan kekeringan semakin sering terjadi, disertai bencana ikutannya, seperti tanah longsor, korban jiwa, pengungsian penduduk, gangguan kesehatan, sampai kelaparan, dan anak putus sekolah.

Perubahan penggunaan lahan menyebabkan perubahan sifat biofisik suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Sucipto (2008) dalam penelitiannya di kawasan DAS Kaligarang menyatakan bahwa telah terjadi alih fungsi lahan di kawasan DAS Kaligarang selama kurun waktu 8 (delapan) tahun terakhir dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2006. Adapun perubahan alih fungsi lahan tersebut adalah adanya penciptaan luas yang cukup besar pada lahan perkebunan sebesar 117 Ha (7,74%) dari 1.511,00 Ha (1998) menjadi 1.394,00 Ha (2006) atau 14,62 Ha/Th (0,97%/th). Begitu juga untuk sawah dan tegalan ada penciptaan yang cukup signifikan, akan tetapi disisi lain adanya penambahan luas untuk tegalan, pemukiman, industri dan lain-lain, khusus untuk pemukiman ada kenaikan sebesar 50 Ha (0,90 %) selama 8 tahun dari 5.558,00 Ha (1998) menjadi 5.608,00 (2006), sehingga tiap tahun ada peningkatan untuk pemukiman rata-rata 8,50 Ha/tahun.(0,11%/tahun). Perubahan alih fungsi lahan terutama dari perkebunan dan sawah menjadi tegalan dan pemukiman akan mempengaruhi fungsi lahan sebagai penyangga air hujan, aliran permukaan, erosi dan sedimen sebelum masuk ke sungai.

Keppres No. 32/1990 Pasal 1 menjelaskan tentang Pengelolaan Kawasan Lindung menyebutkan, kawasan lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup.

Sementara itu, Keputusan Gubernur Nomor 134/1997 tentang Peruntukan Tanah Daerah Bantaran Kali Surabaya juga melarang berdirinya bangunan di atas tanah sepanjang bantaran sungai. Pasal 5 menyebutkan dengan jelas larangan mendirikan bangunan permanen, baik untuk tempat hunian maupun usaha. Berkembangnya kegiatan di wilayah perkotaan bertambahnya jumlah penduduk yang semakin meningkat menyebabkan kebutuhan akan ruang untuk kawasan lingkungan hunian dan ruang kegiatan lain (sosial, budaya dan ekonomi) menjadi lebih besar pula, oleh karena itu perlu pemanfaatan ruang perkotaan secara efektif (Warpani, 1980). Di sisi lain akibat pemanfaatan ruang kota yang tidak terkoordinasi menimbulkan tekanan cukup besar terhadap sumber daya alam maupun kualitas lingkungan.



2.2. Pengelolaan Sempadan Sungai

Proses geomorfik di sempadan merupakan kejadian gerak massa (*mass movement*) atau oleh Utomo (1994) disebut sebagai erosi geologi. Kondisi internal massa tanah yang menjadikan terjadinya gerak massa adalah terbentuknya bidang gelincir dan kemiringan lereng.

Bidang gelincir pada sempadan sungai terjadi karena adanya rembesan air tanah (*seepage*) dan konsentrasi air dalam tanah. Rembesan air ini ditemui pada 3 hingga 5 meter di atas permukaan air sungai. Kemiringan permukaan tanah yang mencapai 100% merupakan faktor pemicu terjadinya ketidakstabilan lereng sehingga terjadinya gerak massa.

Gerakan massa yang ditemui di sempadan Sungai antara lain adalah *fall* (runtuhan), *slump* (mendatar), *slide* (longsoran), dan *creep* (rayapan) dari massa. Proses geomorfik ini melakukan degradasi, yaitu pengangkutan bahan dari massa yang bergerak, dan sekaligus akurasi, yaitu penumpukan bahan tersebut di bagian bawah. Akurasi ini kemudian sebagian diantaranya akan terbawa oleh arus air sehingga menambah muatan sedimen dari Sungai.

Runtuhan (*fall*) terjadi karena tarikan gaya berat pada massa. Kejadiannya terdapat pada jalur sungai yang merupakan tebing alami dan ilalang dengan kemiringan lereng >65%. Massa tanah maupun batuan jatuh ke bawah, terlepas dari bahan induknya, terjadi di tebing-tebing yang terjal. Erosi tebing oleh sungai dan adanya penambangan pasir maupun batu di Sungai mengakibatkan adanya pemotongan kaki tebing. Di beberapa tempat runtuhannya massa tanah akibat pemotongan tebing.

Mendatan (*slump*) terjadi pada massa tanah dengan kandungan air yang tinggi. Kejadian mendatan banyak dijumpai pada jalur sungai dan beberapa di dataran alluvial yang mempunyai perubahan lereng secara drastis, seperti di tepi lahan sawah. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Harjono (1997), kenampakan mendatan di daerah penelitian membentuk adanya *scrap* (gawir) pada bagian atas bekas runtuhannya. Massa bergerak ke bawah dengan tersendat-sendat. Jarak jatuhnya hanya satu hingga dua meter melalui bidang lengkung. Prosesnya yang terputus-putus menghasilkan lebih dari satu bidang longsor yang kurang lebih sejajar atau searah satu sama lain.

Longsoran (*slide*) terjadi akibat adanya bidang gelincir dari lapisan massa. Bidang gelincir ini terbentuk karena adanya aliran air tanah yang kemudian muncul di tepi sungai sebagai rembesan (*seepage*). Kemiringan lereng yang lebih dari 30%

juga merupakan faktor pendorong terjadinya proses tersebut.

Rayapan (*Creep*) masa terjadi dengan sangat lambat. Proses ini tidak dapat diidentifikasi dari morfologi massanya. Kejadiannya dapat dilihat dengan melihat fenomena tegakan dari satu pancangan, seperti pohon yang bengkok, tiang yang miring. Kenampakan seperti ini tampak pada lahan dataran alluvial yang mempunyai kemiringan lereng >15%. Gejala rayapan ini terlihat bukan hanya pada lahan artifisial, tetapi juga pada lahan non artifisial.

Secara keseluruhan, proses geomorfik yang terjadi di sempadan sungai menunjukkan adanya potensi merugikan bagi kepentingan kelestarian bentukan lahan maupun penggunaan lahan. Proses geomorfik sempadan sungai tidak berhenti meskipun telah dialihgunakan sebagai kawasan artifisial, seperti robohnya rumah akibat jebolnya pondasi pada satu sisi (di kawasan betek), keretakan dinding rumah dan pondasi, serta kenampakan bengkoknya pancangan tiang dan pepohonan. Proses geomorfik ini terus berlangsung karena massa/beban yang ada di atas permukaan tanah melampaui tahanan geser per lapisan massa (Schuster, 1978 dalam Harjono, 1997).

Sempadan Sungai di Kota Malang, secara geologis termasuk lahan dengan susunan geologi kelompok batuan beku, batuan sedimen (batu pasir, breksi, konglomerat dan batu gamping), batuan metamorf (marmer, gneiss) yang mulai lapuk (Timbul, 1992). Lahan dengan susunan geologi tersebut mempunyai kestabilan dengan nilai skor 4, yaitu termasuk agak tinggi kestabilannya (Timbul, 1992)

Lahan selebar 15 meter sepanjang kanan kiri jalur Sungai diterapkan dalam Tata Ruang Wilayah Kota Malang periode 1993/1994-2003/2004 sebagai jalur hijau. Kenyataan di lapangan, jalur hijau yang direncanakan tersebut telah dilanggar oleh pembangunan yang berlangsung.

Jarak bangunan yang ada pada kawasan artifisial sepanjang sempadan Sungai sangat bervariasi dan cenderung meningkat kepadatannya di sempadan Sungai. Perkembangan kawasan terutama dipengaruhi oleh dua node pemacu pertumbuhan berupa pusat pendidikan dan terminal angkutan umum. Bertambahnya fasilitas kos untuk sehari-hari merupakan fenomena utama yang berkembang.

Kawasan artifisial yang lebih rapat terdapat di kawasan pusat (*central business district*= CBD). Pembangunan perumahan mendekati sungai, meskipun tidak berada di sempadan sungai, meskipun tidak berada di sempadan sungai, ternyata memicu berkembangnya kawasan artifisial menuju sempadan Sungai. Keberadaan pabrik yang mengakibatkan tumbuhnya kawasan artifisial guna

hunian karyawan atau Pemasoknya juga menjadikan banyak bangunan yang berjarak 0 meter dan sungai.

Kebudayaan lahan non artificial berselang-seling di sempadan sungai antara sawah, tegalan / kebun, tebing alami, dan ilalang. Asosiasi keruangan antara pola penggunaan lahan tersebut tidak teratur. Sawah dijumpai secara luas di dekat perbatasan kota baik bagian laut maupun selatan kota. Asosiasi kronologi dijumpai pada peralihan sawah menjadi lahan artificial, yaitu pada masa pengerinagn lahan untuk membentuk kestabilan tanah melalui bentuk kebun dan ilalang. Ilalang juga dijumpai diantara lahan artifisial yang belum digunakan tetapi tidak pula diolah sebagai sawah / kebun. Tebing alami merupakan peralihan kemiringan lahan secara drastic

Perubahan sempadan sungai dari lahan non artificial mengubah kualitas tata ruang. Mutu ruang sendiri sebenarnya ditentukan pola oleh terwujudnya keserasian, kelarasan, dan keseimbangan pemanfaatan ruang (Sugandhy, 1999) perubahan di sungai menjadikan terjadinya dramatisasi struktur ruang mengikuti bentang alam.

Dramatisasi struktur ruang merupakan fenomena pembangunan kawasan artificial yang mengikuti struktur ruangan yang ada tetapi selanjutnya justru terjadi penajaman struktur. Misalnya pada potongan melintang sungai dan sepadannya secara alami terdapat perbedaan tinggi muka bumi berupa puncak tebing dari lembah dan dasar lembah. Akibat pembangunan yang berlangsung maka puncak tebing yang kini telah berdiri bangunan artificial mempunyai beda tinggi yang semakin besar dengan dasar lembah

Dramatisasi ini terjadi pada permukiman dengan kualitas bangunan yang baik, yang dipengaruhi oleh kondisi ekonomi pemilik bangunan di sempadan sungai semakin meningkat kualitas bangunan dengan menambah bangunan pada lahan yang masih kosong maupun membuatnya bertingkat. Hal ini mengakibatkan semakin tingginya intensitas struktur ruang yang terjadi

Penggunaan lahan dari sempadan merupakan bagian yang memberikan kontribusi masukan energy ke sungai. Inlet (masukan air) yang berada di pinggiur sungai brantas berasal dari limbah domestic, limbah pertanian, limbah tanaman rekreasi, limbah pasar, limbah hotel, limbah rumah sakit, dan limbah industry

Perilaku pembuangan sampah di sepanjang sepadan maupun di dalam sungai dapat merugikan penduduk sekitar dan dikawasan lebih rendah. Meskipun sampah dapat berubah menjadi tanah, terutama bagian atas tumpukan sampah tetapi memerlukan waktu yang lama (Sayid et al, 1986). Sampah yang menumpuk menimbulkan bau busuk akibat fermentasi, menjadi sarang kebakaran karena adanya gas metana di tumpukan sampah, air yang

mengenangi sampah akan mengandung besi, sulfat, dan bahan organic yang tinggi ditambah air permukaan (Syaid et al, 1986).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan lingkungan sungai dengan dukungan pendekatan geomorfologi (statik, dinamik, dan terapan/geomorfologi lingkungan), dan pendekatan pola pemanfaatan sempadan oleh masyarakat. Metode yang digunakan adalah metode survei dan analisa data sekunder. Beberapa lokasi contoh akan dipilih berdasarkan atas penggunaan lahan, bentuklahan, dan perubahan penampang sungai.

Tiap kawasan akan dideliniasi dalam unit-unit kajian yang mewakili bentuklahan (*landform*) di Kabupaten Sukoharjo berdasar klasifikasi dari Marsoedi et al. (1994). Selanjutnya dibedakan lagi dengan perbedaan lereng berdasar kelas <3%, 3<8%, 8<15%, 15<30%, 30<45%, 45<60%, 60<100%, dan >100%. Identifikasi daya guna / kemampuan lahan sepadan dilakukan dengan evaluasi sumber daya lahan berupa klasifikasi kemampuan lahan (*land capability classification*) klasifikasinya menggunakan faktor pembatas berupa kedalaman efektif, tekstur tanah, kemiringan lereng, drainase, dan erosi. Kriteria masing-masing faktor seperti yang disampaikan oleh Utomo (1994). Identifikasi penggunaan lahan dan pemanfaatan oleh masyarakat dilakukan serta menggunakan pengamatan lapangan dan wawancara dengan panduan pertanyaan penggunaan lahan. Penentuan lebar sempadan dilakukan dengan memperhatikan hasil identifikasi daya guna / kemampuan lahan. Kelas kemampuan yang nantinya menjadi arahan tidak digunakan untuk kepentingan lain adalah kelas kemampuan VI sampai dengan VIII.

4. HASIL PENELITIAN

4.1. Kriteria Penetapan Lebar Sempadan Sungai

Kriteria penetapan lebar sempadan sungai didasarkan pada pengkajian kondisi fisik wilayah Kabupaten Sukoharjo terkait dengan karakteristik aliran sungai. Kondisi fisik yang dikaji adalah kondisi kemiringan lereng, batuan (geologi), tanah, dan penggunaan lahan. Komposit dari kondisi lingkungan fisik dianalisa dalam bentuk kemampuan lahan. Bentuk permukaan bumi Kabupaten Sukoharjo dapat dilihat dengan kemiringan lerengnya. Berdasarkan data kontur Kabupaten Sukoharjo yang didapat dari Peta Rupa Bumi Lembar Surakarta dan Wonogiri serta didukung



Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Pengolahan data ketinggian menghasilkan klasifikasi kemiringan lereng yang direpresentasikan sebagai kesan topografis.

Sebagian besar wilayah Kabupaten Sukoharjo didominasi dengan kondisi permukaan bumi yang datar atau landai. Kondisi permukaan bumi yang memungkinkan aliran air menyebar ke segala permukaan terdapat di Kecamatan Sukoharjo, Grogol, Baki, Gatak, dan Kartasura. Kecamatan lainnya diliputi dengan kondisi permukaan datar atau landai hingga perbukitan dan pegunungan. Kondisi perbukitan hingga pegunungan terdapat di sebagian Kecamatan Weru, Bulu, dan Tawang Sari. Kecamatan Nguter, Bendosari, Polokarto, dan Mojolaban diliputi dengan kondisi permukaan bumi sebagian datar atau landai dan bergelombang. Perbukitan dapat dijumpai secara terpisah-pisah (*fragmented*).

Kondisi permukaan bumi yang datar atau landai memungkinkan aliran air melakukan pergerakan ke arah lateral sehingga sungai pada dataran memiliki penampang sungai lebih lebar. Kondisi ini dapat dibuktikan dengan aliran Sungai Bengawan Solo di Kabupaten Sukoharjo yang hanya melewati permukaan bumi yang datar atau landai.

Kondisi batuan di Kabupaten Sukoharjo dapat diketahui berdasarkan Peta Geologi Lembar Jawa Tengah skala 1:500.000 yang menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki tiga formasi geologi yang dipengaruhi dari aktivitas vulkan, pengendapan, dan perbukitan. Batuan dasar asal vulkan yang ada di bagian utara Kabupaten Sukoharjo merupakan perpaduan dari material asal Gunung Lawu dan Merapi. Batuan yang berasal dari Gunung Lawu berada di Bagian Utara Sukoharjo sebelah Timur, meliputi Kecamatan Mojolaban dan sebagian Kecamatan Polokarto dan Grogol, sedangkan batuan vulkan yang berasal dari Gunung Merapi berada di bagian baratnya, yang meliputi Kecamatan Kartasura, Gatak, Baki, sebagian Grogol, dan Sukoharjo.

Formasi geologi asal vulkan berbatasan langsung dengan formasi batuan alluvium yang berada di sebelah selatan formasi batuan asal vulkan. Formasi batuan alluvium yang berasal dari endapan ini merupakan hasil penumpukan bahan dari perbukitan dan gunung sekitar Kabupaten Sukoharjo yang bergerak karena adanya aliran air (proses

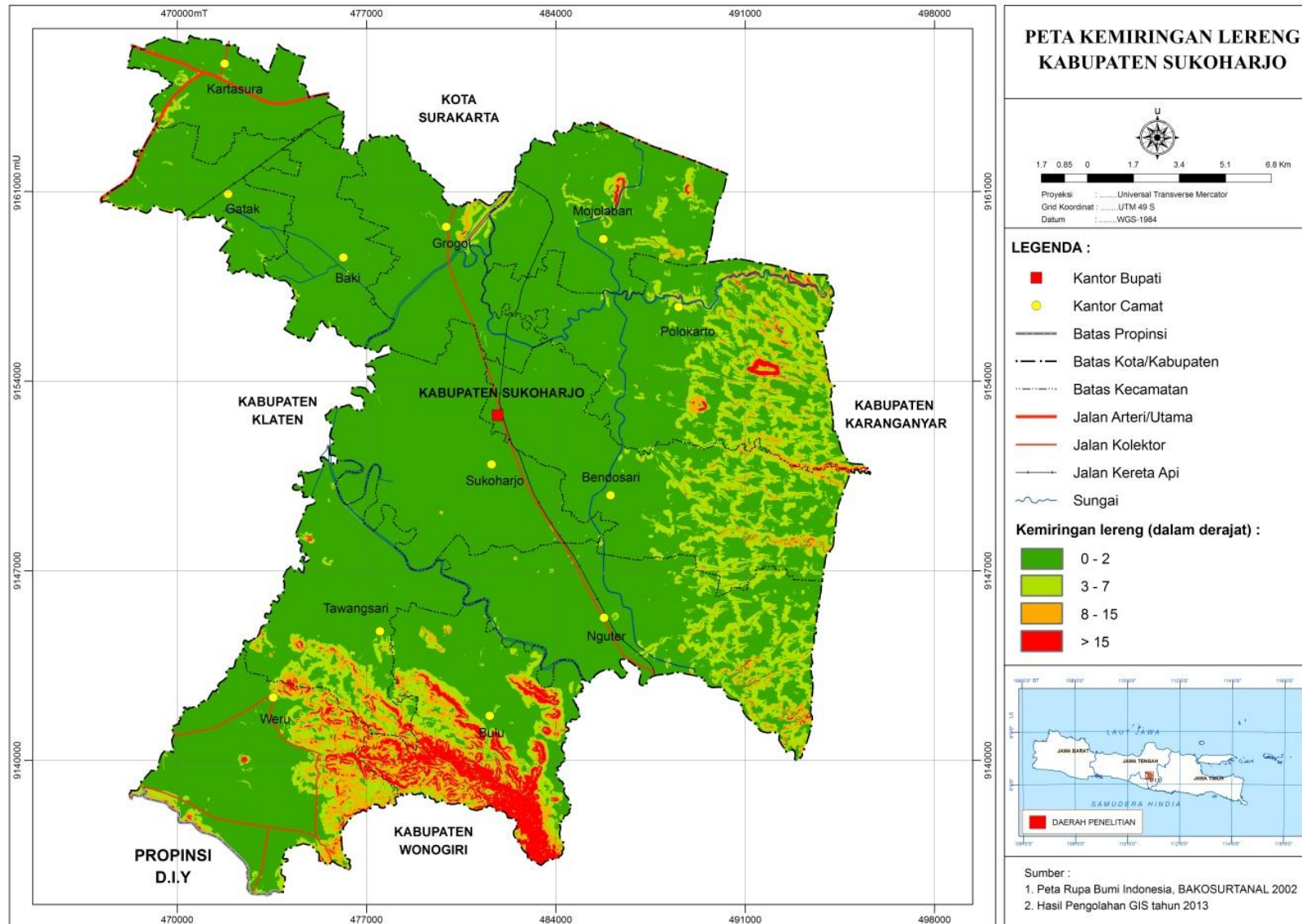
fluvial) berupa sungai yang mengangkut material dan diendapkan di wilayah Kabupaten Sukoharjo.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari teknik overlay antara formasi batuan dengan jaringan sungai maka didapatkan informasi yang menunjukkan karakteristik daerah aliran sungai yang memiliki perbatasan antar batuan asal vulkan dan alluvium. Tepat pada perbatasan antara batuan asal vulkan Merapi dengan alluvium terdapat lembah aliran sungai yang intensif. Sungai yang mengalir perbatasan batuan ini adalah Sungai Bengawan Solo yang mengalami perubahan arah aliran dari aliran semula menuju Barat Laut ($315^{\circ}U$) berubah menuju Utara ($5^{\circ}U$). Sunarhadi, dkk (2001) melaporkan bahwa perbedaan formasi batuan merupakan faktor yang mempengaruhi terjadinya pembelokan arah aliran sungai sebagaimana yang terjadi di Sungai Brantas.

Pengaruh perbedaan batuan terhadap aliran sungai juga ditunjukkan pada lokasi perbatasan antara batuan vulkan yang berasal dari Gunung Lawu dengan batuan alluvium. Pada perbatasan ini terjadi penggabungan cabang-cabang dari anak sungai mengumpul menjadi satu. Percabangan sungai yang dipengaruhi oleh perbatasan batuan ini adalah sungai-sungai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Samin. Sungai utama DAS Samin, yaitu Kali Samin, mengalir pada bagian utara Kecamatan Polokarto. Kali Poncol yang merupakan Sub dari DAS Samin yang semula memiliki anak sungai sebanyak tiga anak sungai kemudian mengumpul menjadi satu aliran menuju ke Kali Samin. Hal yang sama juga terjadi pada anak sungai di Kali Junjang, Kali Ngasinan, dan Kali Grenjeng.

Perbedaan batuan pada formasi Mandalika dengan alluvium juga diikuti dengan penyatuan percabangan sungai yang pendek-pendek di Formasi Mandalika menyatu ke dalam sungai yang mengalir di Alluvium. Hal ini dialami anak sungai Kali Bulu dan Kali Gunting di Kecamatan Bulu serta Kali Songo di Kecamatan Weru.

Formasi batuan yang ada di Kabupaten Sukoharjo kemudian berkembang menjadi agregat material yang lebih kecil di permukaan bumi menjadi lapisan-lapisan tanah yang terdiri atas tanah Aluvial, Grumosol, Latosol, Litosol, Mediteran, dan Regosol.



Berdasarkan informasi yang diperoleh dari teknik overlay antara formasi batuan dengan jaringan sungai maka didapatkan informasi yang menunjukkan karakteristik daerah aliran sungai yang memiliki perbatasan antar batuan asal vulkan dan alluvium. Tepat pada perbatasan antara batuan asal vulkan Merapi dengan alluvium terdapat lembah aliran sungai yang intensif. Sungai yang mengalir perbatasan batuan ini adalah Sungai Bengawan Solo yang mengalami perubahan arah aliran dari aliran semula menuju Barat Laut (315° U) berubah menuju Utara (5° U). Sunarhadi, dkk (2001) melaporkan bahwa perbedaan formasi batuan merupakan faktor yang mempengaruhi terjadinya pembelokan arah aliran sungai sebagaimana yang terjadi di Sungai Brantas.

Pengaruh perbedaan batuan terhadap aliran sungai juga ditunjukkan pada lokasi perbatasan antara batuan vulkan yang berasal dari Gunung Lawu dengan batuan alluvium. Pada perbatasan ini terjadi penggabungan cabang-cabang dari anak sungai mengumpul menjadi satu. Percabangan sungai yang dipengaruhi oleh perbatasan batuan ini adalah sungai-sungai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Samin. Sungai utama DAS Samin, yaitu Kali Samin, mengalir pada bagian utara Kecamatan Polokarto. Kali Poncol yang merupakan Sub dari DAS Samin yang semula memiliki anak sungai sebanyak tiga anak sungai kemudian mengumpul menjadi satu aliran menuju ke Kali Samin. Hal yang sama juga terjadi pada anak sungai di Kali Junjang, Kali Ngasinan, dan Kali Grenjeng.

Perbedaan batuan pada formasi Mandalika dengan alluvium juga diikuti dengan penyatuan percabangan sungai yang pendek-pendek di Formasi Mandalika menyatu ke dalam sungai yang mengalir di Alluvium. Hal ini dialami anak sungai Kali Bulu dan Kali Gunting di Kecamatan Bulu serta Kali Songo di Kecamatan Weru.

Formasi batuan yang ada di Kabupaten Sukoharjo kemudian berkembang menjadi agregat material yang lebih kecil di permukaan bumi menjadi lapisan-lapisan tanah yang terdiri atas tanah Aluvial, Grumosol, Latosol, Litosol, Mediteran, dan Regosol.

4.2. Lebar Sempadan Sungai

Lebar sempadan sungai di Kabupaten Sukoharjo ditetapkan atas dua kategori, yaitu sempadan mutlak dan sempadan penyangga. Lebar sempadan sungai ditetapkan berdasarkan kumulasi lebar sempadan mutlak ditambah dengan lebar sempadan penyangga.

Sempadan mutlak adalah sempadan sungai yang membatasi jarak minimal penggunaan lahan

intensif terhadap tepi kanan kiri sungai. Sunarhadi dkk (2001) menyebutkan bahwa sempadan mutlak adalah pelarangan mutlak terhadap penggunaan lahan pada jarak 0 (nol) meter hingga batas tertentu. Hal ini terutama untuk menjaga stabilitas lereng. Jana Fry (1994) mengutip pendapat Coughlin, Robert E, TR Hammer, TG Dickert, dan S. Sheldon (1972) bahwa untuk kepentingan penguatan dinding sungai, dalam hal ini stabilitas geologi dan lereng, diperlukan jarak minimal 6 meter.

Sempadan penyangga ditetapkan berdasar kelas kemampuan lahan dan luas daerah aliran sungai. Dalam penelitian Sunarhadi dkk (2001) kriteria sempadan penyangga hanya didasarkan atas kemampuan lahan dan telah diimplementasikan dengan dikembangkannya sempadan sungai di Belalang Balai Kota Malang sebagaimana rekomendasi yang diberikan.

Penetapan kriteria tunggal untuk sempadan penyangga sebagaimana dilakukan Sunarhadi dkk (2001) ini tidak dapat dipergunakan di Kabupaten Sukoharjo. Merujuk pada hasil analisis jaringan sungai terhadap kesan topografis dan kemampuan lahan maka penelitian ini menunjukkan bahwa pada daerah datar dengan kondisi tanah alluvium dialiri dengan sungai-sungai yang relatif lebih lebar. Semakin lebar penampang sungai maka semakin lebar pula sempadan sungai yang diperlukan menjaga stabilitas dan akomodasi terhadap dinamika sungai.

Pada sungai dengan kemampuan lahan I hingga V diarahkan untuk memperhatikan luasan DAS tangkapannya. Merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 maka sungai besar dengan tangkapan DAS besar (DAS besar) adalah yang memiliki daerah tangkapan lebih besar dari 500 km^2 . Sungai dengan DAS tangkapan di bawah 500 km^2 dikategorikan sebagai Sungai Kecil. Lebar sempadan sungai di Kabupaten Sukoharjo terutama diprioritaskan untuk penanganan banjir. Merujuk kepada Bentrup (2008) maka lebar sempadan sungai untuk kepentingan pengendalian banjir adalah sesuai dengan dataran banjir yang terbentuk alami di kanan kiri sungai.

Berdasar pengukuran sampel sungai besar pada lahan dengan Kelas Kemampuan Lahan I sampai V, dalam hal ini Sungai Bengawan Solo, lebar sempadan penyangga ditetapkan 60 meter. Lebar total sempadan sungai besar adalah 66 meter.

Lebar sempadan sungai kecil pada lahan Kelas Kemampuan Lahan I sampai V, menggunakan berdasar pengukuran DAS Ranjing, DAS Samin, dan DAS Jlantah, lebar sempadan penyangga adalah 35 meter. Lebar sempadan total untuk sungai kecil adalah 41 meter.

Lebar sempadan penyangga pada lahan dengan Kelas Kemampuan Lahan VI sampai VIII ditetapkan 35 meter sehingga total lebar sempadannya adalah 41 meter. Lebar sempadan ini hamper sama dengan yang ditetapkan Sunarhadi dkk (2001) untuk Sungai Brantas yaitu 42 meter.

5. KESIMPULAN

Kriteria yang diperlukan untuk penetapan lebar sempadan sungai di Kabupaten Sukoharjo adalah meliputi Kelas Kemampuan lahan dan Luas DAS Tangkapan.

Lebar sempadan sungai terdiri atas sempadan mutlak dan sempadan penyangga. Sempadan mutlak ditetapkan selebar 6 meter. Sempadan penyangga ditetapkan:

- 60 meter untuk sungai besar di lahan dengan Kelas Kemampuan Lahan I sampai V
- 35 meter untuk sungai besar di lahan dengan Kelas Kemampuan Lahan I sampai V
- 35 meter untuk sungai di lahan dengan Kelas Kemampuan Lahan VI sampai VIII

6. SARAN

- Pemanfaatan lahan di sepanjang kanan kiri sungai belum mengindahkan jarak aman terhadap dinamika sungai.
- Perlu adanya riset lanjutan dalam menyusun model pengelolaan sempadan sungai sehingga didapatkan pengelolaan sempadan yang konservatif dan produktif dengan melibatkan masyarakat.
- Perlu tindak lanjut untuk mengemnbangkan model pendidikan lingkungan sungai.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Anna, A. N., Suharjo, & Cholil, M. (2009). *Model Pengelolaan Air Permukaan untuk Pencegahan Daerah Banjir di Surakarta dan Sukoharjo, Jawa Tengah*. Sukoharjo: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Averitt, S. E., & Patten, D. (1994). AN assessment of the Verde River corridor project in Arizona. *Landscape and Urban Planning*, 28, 161-178.
- Bentrup, G. (2008). *Conservation Buffers: design guidelines for buffers, corridors, and greenways*. United States Department of Agriculture (USDA). Asheville, NC: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station.
- Budd, W. W., Cohen, P. L., Saunders, P. R., & Steiner, F. R. (1987). Profile: stream corridor management in the Pacific Northwest; determination of stream corridor widths. *Environmental Management*, 587-597.
- Coughlin, R. E., Hammer, T., Dickert, T., & Sheldon, S. (1972). *Precipitation and use of streams in suburban areas: effects of water quality and of distance of residence to stream*. Philadelphia: Regional Science Research Institute.
- McCormick, F. J. (1978). *Position paper in support of a habitat preservation proposal*. Office of Biological Service. Washington: US Fish and Wildlife Service.
- Setyowati, D. L. (2010, Juli). Hubungan Hujan dan Limpasan pada Sub DAS Kecil Penggunaan Lahan Hutan, Sawah, Kebun Campuran di DAS Kreo. *Forum Geografi*, 14(1).
- Sugandhy, A. (1999). *Penataan Ruang dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Gramedia.
- Suharjo, & Noor Anna, A. (2006). *Proses Geomorfologi Solo*. Jakarta: DP2M Ditjen DIKTI.
- Sunarhadi, M. A. (1998). *Interaksi Lingkungan Fisik dan Kependudukan di Kabupaten Sukoharjo*. SKRIPSI, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Fakultas Geografi, Sukoharjo.
- Sunarhadi, M. A., Utami, S. R., & Sudarto. (2001, Desember). *Pengelolaan Sempadan Sungai Brantas di Kota Malang, Jawa Timur*. *BIOSAIN*, 1(3), 84-98.
- Timbul. (1992). *Pengkajian Faktor-faktor Geologi dalam Penyusunan Tata Ruang Daerah Tangkapan Air Danau Toba*. Bogor: Program Pascasarjana IPB.
- Utomo, W. H. (1994). *Erosi dan Konservasi Tanah*. Malang: IKIP Negeri Malang.
- William, M. (1990). *Wetlands: A Threatened Landscape*. Cambridge: Basil Backwell

