

ANALISIS SPASIAL TEKANAN PENDUDUK TERHADAP LAHAN PERTANIAN DI SUB DAS KEDUANG, KABUPATEN WONOGIRI, JAWA TENGAH

(Spatial Analysis of Population Pressure on Agricultural Land in Keduang SubWatershed, Wonogiri District, Central Java)

Agus Wuryanta & Pranatasari Dyah Susanti
Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai,
Jl.A.Yani, Pabelan PO.BOX 295 Kartasura-Surakarta, Indonesia
e-mail: agus_july1065@yahoo.com dan pranatasari_santi@yahoo.com

Diterima 11 Desember 2014, direvisi 5 Agustus 2015, disetujui 24 Agustus 2015

ABSTRACT

Population pressure on agricultural land is one of the important parameters to determine the level of watershed environment quality. High population pressure on agricultural land in a watershed can lead to land degradation and watershed ecosystems damage. The purpose of research is to calculate and determine the level of population pressure on agricultural land in the sub watershed and in each district in the sub watershed by using Geographic Information System (GIS). Population pressure on agricultural land is calculated by using Soemawoto's formula (1985). The classification of population pressure on agricultural land is based on the Decree of the Directorate General of Land Rehabilitation and Social Forestry (RLPS,) Ministry of Forestry of Indonesia No. P.04/V-SET/2009. The research was conducted in Keduang sub-watershed which is part of water catchment area of Gajah Mungkur Reservoir in Wonogiri District, Central Java. The results showed that population pressure on agricultural land in Keduang Sub-watershed is categorized as "bad" with the value of 28.978,16. Girimarto, Jatipurno, Jatiroto, Jatisrono and Sidoharjo districts are categorized as "medium", while Jatiyoso, Kismantoro, Ngadirojo, Nguntoronadi, Purwanto, Slogohimo and Tirtomoyo districts are categorized as "bad" with the value more than 2.

Keywords: Population pressure, Keduang Sub-Watershed and Geographic Information System (GIS).

ABSTRAK

Tekanan Penduduk (TP) pada lahan pertanian adalah salah satu parameter penting untuk menentukan tingkat kualitas lingkungan suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Tingginya TP pada lahan pertanian pada suatu DAS dapat mengakibatkan penurunan sumber daya lahan dan kerusakan ekosistem DAS. Tujuan penelitian adalah untuk menghitung dan menentukan tingkat TP pada lahan pertanian pada sub DAS dan masing-masing kecamatan pada sub DAS dengan menggunakan perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG). Untuk menghitung TP digunakan rumus Soemawoto (1985). Klasifikasi TP didasarkan pada SK Ditjen RLPS P.04/V-SET/2009. Penelitian dilaksanakan di Sub DAS Keduang yang merupakan bagian dari Daerah Tangkapan Air (DTA) Waduk Gajah Mungkur Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan Tekanan Penduduk (TP) di Sub DAS Keduang dikategorikan jelek dengan nilai TP = 28.978,16. Wilayah kecamatan di dalam sub DAS Keduang yang tekanan penduduknya dalam kategori sedang adalah Kecamatan Girimarto, Jatipurno, Jatiroto, Jatisrono dan Sidoharjo. Wilayah Kecamatan Jatiyoso, Kismantoro, Ngadirojo, Nguntoronadi, Purwanto, Slogohimo dan Tirtomoyo memiliki nilai TP > 2 dikategorikan jelek.

Kata kunci: Tekanan Penduduk pada lahan (TP), Sub DAS Keduang dan Sistem Informasi Geografis (SIG).

I. PENDAHULUAN

Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS) Keduang merupakan salah satu Daerah Tangkapan Air (DTA) Waduk Gajah Mungkur di Kabupaten Wonogiri. Berdasarkan hasil penelitian dari JICA (2007), Sub DAS tersebut juga sebagai penyumbang sedimentasi terbesar, yaitu 1.218.580 m³ atau sekitar

38,33% dari total sedimentasi di Waduk Gajah Mungkur. Sedimentasi yang besar sebagai akibat tingginya erosi pada lahan di wilayah Sub DAS Keduang tersebut disebabkan oleh pemanfaatan dan pengelolaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan dan daya dukung lahan akibat dari peningkatan kebutuhan.

Peningkatan jumlah penduduk terkait erat

dengan peningkatan kebutuhan terhadap lahan yang dapat menyebabkan terjadinya konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian sehingga berdampak pada perubahan ekologis yang mengarah ke degradasi lingkungan (Sartohadi, 2008). Disamping itu, Suputra (2012) mengemukakan bahwa pertumbuhan penduduk mengakibatkan permasalahan pemanfaatan lahan menjadi lebih kompleks dan sangat kompetitif. Alih guna lahan yang tidak terencana dengan baik (tidak mempertimbangkan kemampuan dan daya dukung lahan) dapat menimbulkan berbagai dampak lingkungan seperti erosi, kurangnya daerah resapan air, banjir, pendangkalan sungai, penurunan kesuburan dan produktivitas lahan dan lain-lain (Harianto dan Katharina, 2002).

Menurut Worosuprojo (2007), berbagai tantangan yang dihadapi dalam konteks pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya lahan, semakin kompleks antara lain: (1) tekanan penduduk terhadap lahan, (2) konservasi lahan dan alih fungsi lahan, (3) degradasi hutan dan kerusakan lahan, (4) kerusakan lingkungan serta bencana alam. Oleh karena itu, kedepan konsep pengelolaan sumber daya lahan berkelanjutan dengan memperhatikan aspek kelestarian sumber daya dan lingkungan serta berbagai tantangan tersebut perlu dirumuskan pada skala nasional, regional, dan lokal harus menjadi acuan utama.

Tekanan penduduk terhadap lahan disebabkan laju pertumbuhan penduduk dan peningkatan kebutuhan tidak seimbang dengan ketersediaan lahan potensial untuk pertanian atau peruntukan lain mendorong penduduk untuk meningkatkan intensitas dan aktivitas pada lahan eksisting dan membuka lahan baru atau urbanisasi pergi ke kota (Soemarwoto, 1999). Tingginya tekanan penduduk terhadap lahan pertanian pada suatu DAS dapat memicu terjadinya alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian (kawasan terbangun) dan pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kelas kemampuan lahannya sehingga menyebabkan terjadinya degradasi sumber daya lahan dan menyebabkan kesehatan DAS (*watershed health*) terganggu yang tercermin dari kerusakan ekosistem pada suatu DAS. Kesehatan DAS sebagai ukuran seberapa baik kegiatan pengelolaan sumber daya mampu menyeimbangkan antara kebutuhan antropogenik dan fungsi ekologis dan terintegrasi dalam DAS (Jones *et al.*, 2002). Indikasi kerusakan ekosistem pada suatu DAS tercermin dari terjadinya

berbagai bencana lingkungan seperti banjir, erosi, sedimentasi dan tanah longsor (Paimin *et al.*, 2006). Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No.37 tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS, tekanan penduduk terhadap lahan merupakan salah satu parameter penting untuk menyusun klasifikasi DAS, yaitu DAS yang dipulihkan dan DAS yang dipertahankan.

Penelitian tekanan penduduk terhadap lahan dengan memanfaatkan teknologi SIG telah dilakukan oleh Oktama (2013) di Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunung Kidul dan oleh Krisnohadi (2011) di Kota Singkawang, Kalimantan Barat. Unit analisis yang digunakan untuk menghitung tekanan penduduk (TP) terhadap lahan adalah batas administratif. Penelitian tekanan penduduk terhadap lahan yang menggunakan unit analisis batas ekosistem, dalam hal ini sub DAS berbasis SIG (Sistem Informasi Geografis) masih jarang dilakukan.

Sistem Informasi Geografis atau sering disebut *Geographic Information System* (GIS) adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang dapat digunakan untuk menyimpan, menganalisis dan memanggil kembali data dengan cepat dan mudah (Aronoff, 1989). Teknologi ini berkembang sangat pesat dan menjadi alat utama yang efektif untuk digunakan di dalam analisis keruangan.

Menurut Prahasta (2009), beberapa kelebihan analisis dengan menggunakan SIG yaitu: (1) efektif didalam membantu proses-proses pembentukan, pengembangan, atau perbaikan peta mental (*mental map*), (2) dapat digunakan sebagai alat bantu (baik sebagai *tools* maupun bahan *tutorials*) utama yang interaktif, menarik, dan menantang dalam usaha-usaha untuk meningkatkan pemahaman, pengertian, pembelajaran, dan pendidikan mengenai konsep-konsep lokasi, ruang (*spatial*), kependudukan dan unsure-unsur geografis yang terdapat di permukaan bumi berikut data atributnya, (3) menggunakan baik data spasial dan atribut (*non spasial*) secara terintegrasi, (4) memiliki kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur di permukaan bumi menjadi beberapa *layers* atau *coverage* data spasial, serta (5) memiliki kemampuan untuk memvisualisasikan data spasial berikut dengan atributnya.

Tujuan penelitian adalah untuk menghitung dan menentukan tingkat tekanan penduduk terhadap lahan pertanian di Sub DAS Keduang dan di masing-masing kecamatan di Sub DAS Keduang.

Tujuan tersebut dapat diperoleh dengan melakukan 1) identifikasi luas masing-masing kecamatan yang berada di wilayah Sub DAS Keduang; 2) analisis penutupan/penggunaan lahan, dan 3) analisis kependudukan yang meliputi jumlah penduduk dan pertumbuhan penduduk pada masing-masing kecamatan di wilayah sub DAS Keduang.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan informasi yang terdiri dari:

1. Data kependudukan yang meliputi jumlah penduduk pada tahun 2007-2011 yang diperoleh dari kantor Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Wonogiri dan BPS Kabupaten Karanganyar
2. Data jumlah petani di masing-masing kecamatan dan desa diperoleh dari Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Wonogiri dan

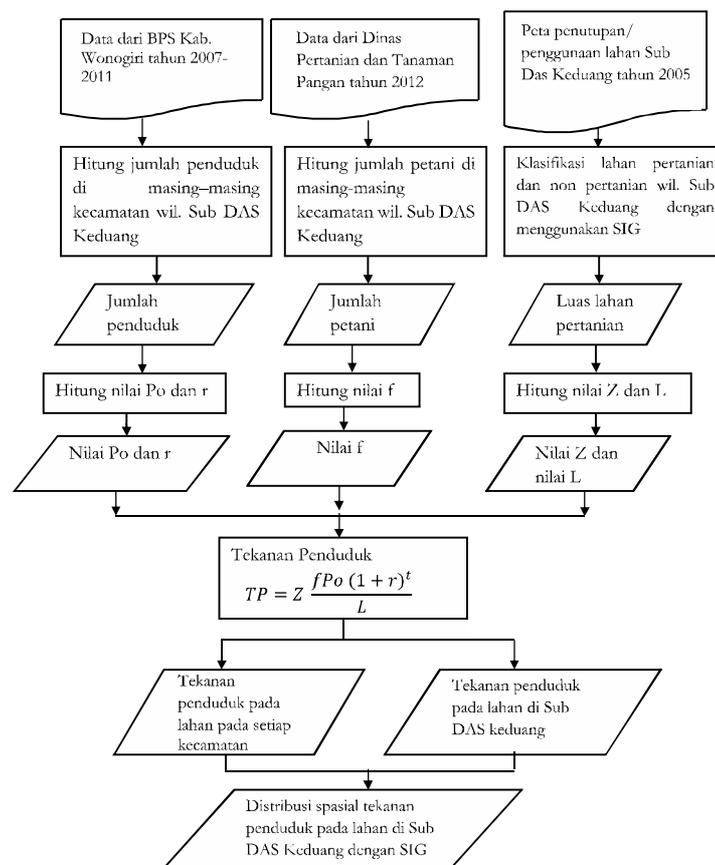
Kabupaten Karanganyar

3. Peta-peta dasar, seperti peta jaringan jalan, peta kontur, peta jaringan sungai dan peta administratif yang diperoleh dari peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 dalam format digital
4. Peta penutupan/penggunaan lahan tahun 2005 dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi perangkat keras (*hardware*) berupa komputer, perangkat lunak (*software*) untuk analisis spasial yaitu ArcGIS 9.1 dan ArcView 3.3 serta Microsoft Office Excel 2007.

B. Metode Pengumpulan data dan Tahapan Penelitian

Data yang diperlukan untuk menghitung TP adalah jumlah penduduk, jumlah petani, dan luas lahan pertanian pada masing-masing kecamatan di wilayah Sub DAS Keduang. Prosedur penelitian disajikan pada Gambar 1.



Sumber (Source): Data primer (Primary data)

Gambar 1. Diagram alir penelitian.

Figure 1. Flowchart of the research.

Jumlah penduduk di masing-masing kecamatan di wilayah Sub DAS Keduang diperoleh dari Kantor Badan Pusat Statistik Kabupaten Wonogiri dan Karang Anyar dalam kurun waktu lima tahun (2007-2011). Selanjutnya data tersebut digunakan untuk menghitung laju pertumbuhan penduduk tahunan. Data jumlah petani dan buruh tani diperoleh dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan tahun 2012. Sedangkan luas lahan pertanian dianalisis dari peta penutupan/penggunaan lahan tahun 2005.

C. Metode Analisis Data

Tekanan penduduk terhadap lahan dihitung dengan menggunakan formula dari Soemarwoto (1985):

$$TP = Z \frac{fPo(1+r)^t}{L} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- TP = Tekanan Penduduk,
- Z = rata-rata luas lahan yang diperlukan per orang untuk hidup yang dianggap layak,
- f = fraksi penduduk yang hidup sebagai petani,
- Po = jumlah penduduk waktu acuan to,
- r = laju pertumbuhan penduduk tahunan,
- t = periode waktu perhitungan,
- L = luas lahan pertanian

Nilai Z dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Z = \frac{(0,25 LSI2) + (0,50 LSI1) + (0,50 LST) + (0,76 LLK)}{(LSI1 + LSI1 + LST + LLK)} \dots (2)$$

- LSI2 = luas lahan sawah irigasi panen > 2 kali setahun,
- LSI1 = luas lahan sawah irigasi panen 1 kali setahun,
- LST = luas sawah tadah hujan,
- LLK = luas lahan kering

$$f = \frac{\text{Jumlah petani dan buruh tani}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100\% \dots\dots (3)$$

Jumlah petani dan buruh tani diperoleh dari Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Wonogiri tahun 2012. Sedangkan jumlah penduduk diperoleh dari data Kecamatan Dalam Angka (KDA) dan Kabupaten Dalam Angka (KDA) selama lima tahun (2007-2011).

Laju pertumbuhan penduduk (r) tahunan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$r = \frac{1}{t} \ln \left(\frac{Pt}{Po} \right) \dots\dots\dots (4)$$

- Pt = Jumlah penduduk pada tahun t
- Po = Jumlah penduduk pada tahun dasar
- t = Jangka waktu

Nilai Tekanan Penduduk (TP) terhadap lahan selanjutnya diklasifikasi menjadi tiga berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Nomor: P.04/V-SET/2009 yaitu baik (TP < 1), sedang (1 < TP < 2) dan jelek (TP > 2).

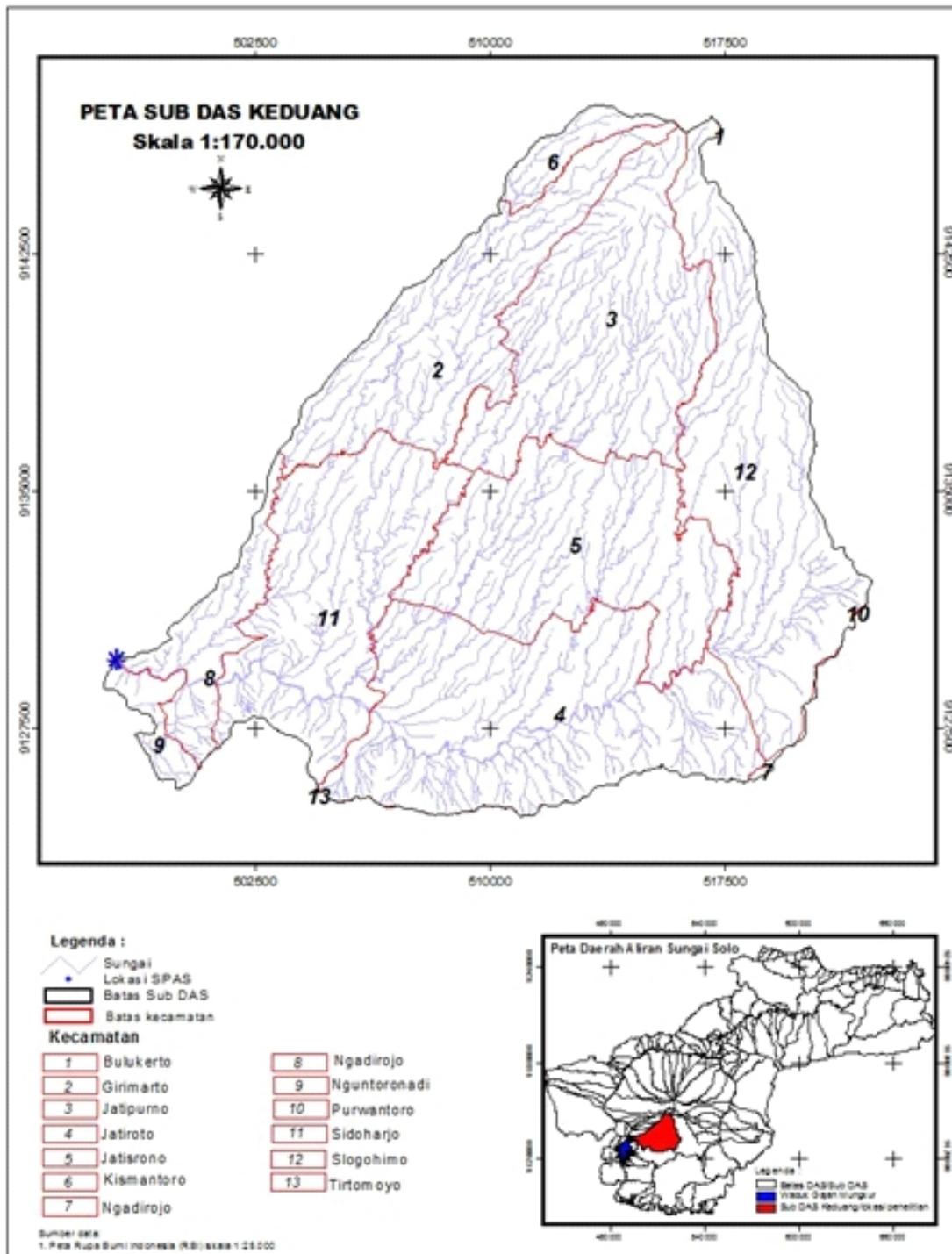
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran umum Sub DAS Keduang

Sub DAS Keduang terletak pada koordinat 110,96° BT-111,19° BT dan 7,71° LS-7,86° LS dan secara administratif meliputi satu kecamatan di Kabupaten Karanganyar, yaitu Kecamatan Jatiyoso dan dua belas kecamatan di Kabupaten Wonogiri yaitu Bulukerto, Girimarto, Jatipurno, Jatiroto Jatisrono, Jatiyoso (Kabupaten Karanganyar), Kismantoro, Ngadirojo, Nguntoronadi, Purwantoro, Sidoharjo, Slogohimo, dan Tirtomoyo. Lokasi kajian dapat dilihat pada Gambar 2 dan luasan masing-masing kecamatan terdapat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, tidak semua luasan kecamatan berada di dalam wilayah sub DAS Keduang, sebagai contoh Kecamatan Bulukerto yang memiliki luas 8.848,47 ha, namun demikian hanya 0,04 ha yang berada di dalam wilayah Sub DAS Keduang. Beberapa kecamatan yang menempati areal yang sempit di Sub DAS Keduang adalah Kecamatan Jatiyoso, Kismantoro, Nguntoronadi, Purwantoro dan Tirtomoyo. Namun demikian luasan tersebut tidak dapat diabaikan dari suatu ekosistem utuh sub DAS Keduang. Menurut Purwanto (2012), DAS merupakan suatu ekosistem yang terdiri dari berbagai komponen ekosistem (vegetasi, tanah, air dan seluruh makhluk hidup) yang memiliki keterkaitan dan ketergantungan satu dengan yang lain. Asdak (2012), dalam suatu ekosistem gangguan terhadap satu komponen akan memengaruhi komponen-komponen lainnya sehingga memengaruhi sistem secara keseluruhan.

Kecamatan-kecamatan yang menempati areal cukup luas (> 50 %) di wilayah sub DAS Keduang adalah Girimarto, Jatipurno, Jatiroto, Jatisrono, Sidoharjo dan Slogohimo. Hal tersebut



Sumber (Source): Analisis Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000
(Analysis of Indonesia Topographic Map (RBI) Scale of 1:25.000)

Gambar 2. Lokasi penelitian
Figure 2. Research location

Tabel 1. Luas masing-masing kecamatan di Sub DAS Keduang
Table 1. Area of each sub district in the Keduang Sub Watershed

No.	Kecamatan <i>Sub district</i>	Luas kecamatan (ha) <i>Area of subdistrict (ha)</i>	Luas kecamatan (ha) di dalam Sub DAS <i>Area of subdistrict (ha) in the sub watershed</i>	Persentase (%) luas kecamatan di dalam Sub DAS <i>Percentage (%) Area of subdistrict in the sub watershed</i>	Persen (%) luas kecamatan di dalam sub DAS terhadap luas kecamatan <i>Percentage (%) Area of subdistrict in the sub watershed against total area of sub district</i>
1	Bulukerto	8.848,47	0,04	0,00	0,00
2	Girimarto	6.233,08	4.343,00	11,82	69,68
3	Jatipurno	5.712,24	5.712,24	15,55	100,00
4	Jatiroto	7.823,26	7.277,03	19,80	93,02
5	Jatisrono	5.420,72	5.420,72	14,75	100,00
6	Jatioso	7.267,94	605,53	1,65	8,33
7	Kismantoro	7.987,92	62,64	0,17	0,78
8	Ngadirojo	9.085,28	1.493,76	4,07	16,44
9	Nguntoronadi	7.316,76	526,60	1,43	7,20
10	Purwantoro	6.577,08	3,18	0,01	0,05
11	Sidoharjo	5.601,53	5.062,86	13,78	90,38
12	Slogohimo	7.347,58	6.231,81	16,96	84,81
13	Tirtomoyo	8.210,58	6,48	0,02	0,08
Sub DAS <i>Sub watershed</i>			36.745,88	100,00	

Sumber (Source): Analisis Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 dalam format digital (*Indonesia Topographic (RBI) Map 1:25.000 in digital format*)

menunjukkan ketidak paduan antara batas administratif (dalam hal ini batas kecamatan) dengan batas sub DAS.

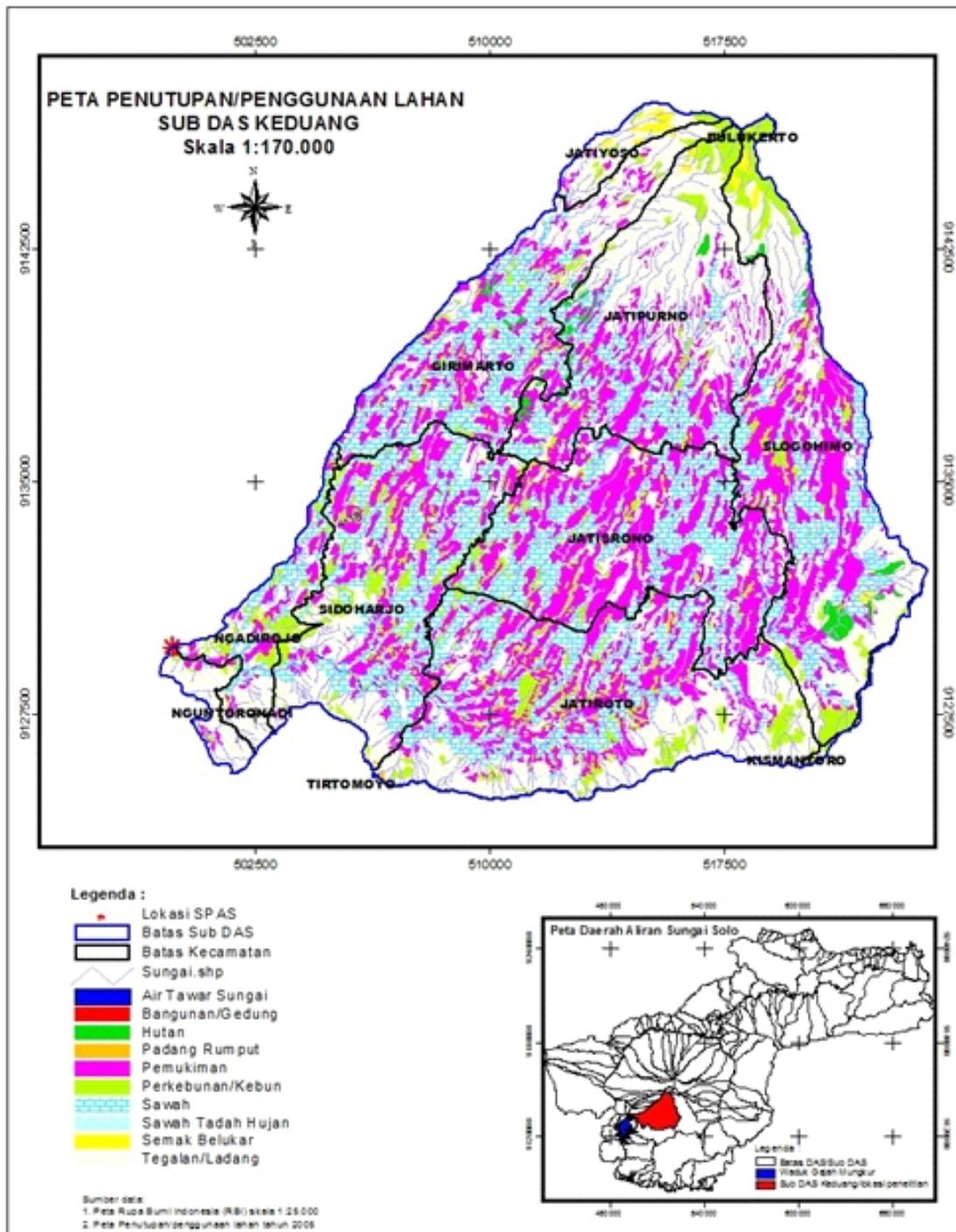
B. Analisis penutupan/ penggunaan Lahan Sub DAS Keduang dengan SIG

Berdasarkan peta penutupan/penggunaan lahan, jenis penutupan/penggunaan lahan diklasifikasi menjadi sepuluh kelas yaitu perkebunan/kebun, air tawar sungai, bangunan/gedung, hutan, padang rumput, pemukiman, sawah (sawah irigasi), sawah tadah hujan, semak belukar dan tegalan/ladang.

Jenis penutupan/penggunaan lahan perkebunan/kebun, pemukiman, sawah dan tegalan/ladang menempati areal lebih dari 1.000 ha, sedangkan sawah (sawah irigasi) menempati areal paling luas yaitu 11.492,97 ha atau sekitar 31,28% dari total luas Sub DAS Keduang. Kecamatan Jatisrono menempati areal seluas 5.420,72 ha, didominasi oleh jenis penutupan/penggunaan lahan sawah (2.284,46 ha) dan pemukiman

(2.273,97 ha), sedangkan Kecamatan Bulukerto, Kismantoro, Purwantoro dan Tirtomoyo tidak memiliki jenis penutupan/penggunaan lahan sawah (sawah irigasi) dan pemukiman, hal tersebut disebabkan karena kecilnya luas kecamatan tersebut yang berada di dalam wilayah Sub DAS Keduang. Luasan penutupan/penggunaan lahan pada masing-masing kecamatan disajikan pada Tabel 2, sedangkan distribusi spasialnya pada Gambar 3.

Berdasarkan pada Tabel 2, total luas hutan di Sub DAS Keduang 350,55 ha yang terdapat di Kecamatan Girimarto (51,08 ha), Kecamatan Jatipurno (123,32 ha) dan Kecamatan Slogohimo (176,15 ha). Hutan di Sub DAS Keduang didominasi oleh tanaman monokultur yaitu pinus (*Pinus merkusii*) dan jati (*Tectona grandis*) yang dikelola oleh Perum Perhutani. Sedangkan penutupan/penggunaan lahan perkebunan/kebun menempati lahan seluas 3.781,64 ha. Jenis tanaman pada lahan perkebunan/kebun adalah tanaman keras yaitu jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), sengon (*Albisia sp*) dan akasia mangium



Sumber (Source) : Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 dalam format digital dan Peta Penggunaan penutupan/penggunaan lahan tahun 2005 (Indonesia Topographic (RBI) Map 1:25.000 in digital format and Land use/ land cover map the year of 2005)

Gambar 3. Peta Penutupan/ penggunaan lahan Sub DAS Keduang.
Figure 3. Landuse/landcover map of Keduang Sub Watershed.

Tabel 2. Luas Penutupan/penggunaan lahan masing-masing kecamatan di Sub DAS kedua
 Table 2. Area of land use/land cover of each sub district in the Kedua Sub Watershed

No.	Kecamatan (Sub district)	Penutupan/penggunaan lahan Land use/land cover											Total Total	
		Perkebunan/ Kebun (estate)	Air Tawar Sungai (River water)	Bangunan/ Gedung (Building)	Hutan (Forest)	Padang Rumput (grassland)	Pemukiman (Settlement)	Sawah (Rice field)	Sawah Tadah Hujan (Rainfed)	Semak Belukar (Shrub)	Tegalan/ Ladang (Dryland)			
1	Bulukerto	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
2	Girimarto	355,30	11,46	0,08	51,08	3,55	1.089,74	1.741,40	13,01	4,75	1.072,62	4.343,00		
3	Jatipurno	417,61	0,00	0,00	123,32	2,41	1.230,32	1.387,84	2,55	18,55	2.529,65	5.712,24		
4	Jatiroto	866,06	57,50	0,42	0,00	24,92	1.879,12	1.951,15	81,11	13,57	2.403,18	7.277,03		
5	Jatisrono	405,83	11,68	0,72	0,00	3,36	2.273,97	2.284,46	1,68	0,00	439,03	5.420,72		
6	Jatioso	63,21	0,00	0,00	0,00	0,00	36,58	4,38	0,00	84,33	417,02	605,53		
7	Kismantoro	42,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,04	62,64		
8	Ngadirojo	253,77	12,51	0,01	0,00	0,00	254,23	464,03	7,04	0,00	502,17	1.493,76		
9	Nguntoronadi	27,63	9,39	0,00	0,00	1,69	45,40	32,56	1,68	0,00	408,24	526,60		
10	Purwantoro	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,81	3,18		
11	Sidoharjo	646,52	49,42	0,15	0,00	7,56	1.296,64	2.031,55	11,21	3,26	1.016,54	5.062,86		
12	Slogohimo	702,00	0,00	0,00	176,15	6,81	1.804,79	1.595,50	10,51	91,19	1.844,86	6.231,81		
13	Tirtomoyo	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	5,67	6,48		
Sub DAS														
	(Sub Watershed)	3.781,64	151,97	1,38	350,55	50,30	9.910,80	11.492,97	128,79	215,65	10.661,82	36.745,88		

Sumber data (Data source) : Analisis peta penutupan/penggunaan lahan tahun 2005 dengan menggunakan software SIG (Analysis of Land use/land cover map the year of 2005 using GIS software)

(*Aacia mangium*) yang ditanam mengelompok pada lahan milik masyarakat. Oleh karena itu setiap kecamatan memiliki jenis penutupan/penggunaan lahan perkebunan/kebun dengan luasan yang bervariasi. Luas total tanaman keras di wilayah Sub DAS Keduang adalah 4.132,19 ha (11,24% dari total luas Sub DAS). Perbandingan antara luasan tanaman keras (hutan dan perkebunan/kebun) dengan tanaman semusim (sawah, sawah tadah hujan dan tegalan) adalah 1:6. Berdasarkan Undang-Undang (UU) No.41 tahun 1999, pemerintah menetapkan dan mempertahankan kecukupan luas kawasan hutan dan penutupan hutan (yaitu sebesar 30%) untuk setiap daerah aliran sungai, dan atau pulau guna optimalisasi manfaat lingkungan, manfaat sosial, dan manfaat ekonomi masyarakat setempat. Alih fungsi lahan hutan di bagian hulu DAS menjadi kawasan pemukiman, perdagangan, jasa, dan perkebunan telah mengakibatkan menurunnya kemampuan lahan untuk menahan air, sehingga air hujan akan langsung dialirkan ke hilir DAS (Utomo dan Supriharjo, 2012). Alih fungsi lahan tersebut menyebabkan erosi pada lahan yang selanjutnya terendapkan (sedimentasi) pada saluran irigasi, sungai dan danau sehingga mengakibatkan

pendangkalan yang berujung pada penurunan kapasitas daya tampung air. Secara umum terjadinya erosi ditentukan oleh faktor-faktor iklim (terutama intensitas hujan), topografi, karakteristik tanah, vegetasi penutup tanah, dan tataguna lahan. Peranan hutan dalam menurunkan besaran banjir adalah melalui peran perlindungannya terhadap permukaan tanah dari gempuran tenaga kinetis air hujan (erosi), disamping itu serasah organik lantai hutan dapat berfungsi untuk menghambat aliran permukaan. Lapisan permukaan tanah hutan umumnya mempunyai pori-pori tanah besar (karena aktivitas mikroorganisme dan akar vegetasi hutan) akan memperbesar infiltrasi (Asdak, 1995).

C. Analisis tekanan penduduk terhadap lahan

Jumlah penduduk merupakan parameter penting di dalam penghitungan nilai TP. Laju pertumbuhan penduduk tahunan (r) dihitung dengan menggunakan formula (4). Hasil analisis jumlah penduduk dan laju pertumbuhannya disajikan pada Tabel 3, sedangkan grafik jumlah penduduk pada masing-masing kecamatan disajikan pada Gambar 4.

Tabel 3. Jumlah Penduduk dan laju pertumbuhan penduduk pada masing-masing kecamatan di Sub DAS Keduang

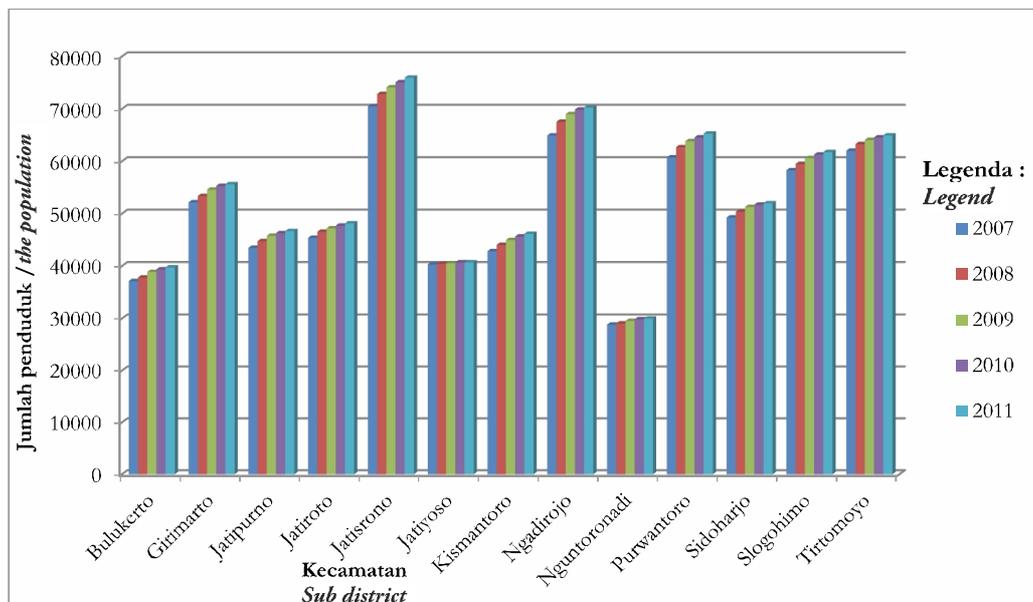
Table 3. Population and population growth rate on each sub districts in Keduang Sub Watershed

No.	Kecamatan (Sub district)	Jumlah Penduduk (population)					r	% r
		2007	2008	2009	2010	2011		
1	Bulukerto	37.139	37.816	38.870	39.369	39.753	0,01	1,36
2	Girimarto	52.177	53.371	54.583	55.294	55.624	0,01	1,28
3	Jatipurno	43.483	44.755	45.773	46.281	46.677	0,01	1,42
4	Jatiroto	45.391	46.546	47.192	47.711	48.141	0,01	1,18
5	Jatisrono	70.489	72.842	74.100	75.073	75.955	0,01	1,49
6	Jatiyoso	40.318	40.422	40.536	40.709	40.709	0,00	0,19
7	Kismantoro	42.842	44.058	44.964	45.645	46.153	0,01	1,49
8	Ngadirojo	64.918	67.539	68.997	69.856	70.255	0,02	1,58
9	Nguntoronadi	28.832	29.049	29.538	29.854	29.984	0,01	0,78
10	Purwanto	60.748	62.683	63.826	64.550	65.294	0,01	1,44
11	Sidoharjo	49.265	50.380	51.285	51.719	51.986	0,01	1,08
12	Slogohimo	58.288	59.492	60.611	61.280	61.763	0,01	1,16
13	Tirtomoyo	62.013	63.283	64.083	64.542	64.932	0,01	0,92
Sub DAS (Sub Watershed)		657.910	674.244	686.367	693.893	699.237	0,01	1,2

Sumber (source): Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Wonogiri (Statistics Indonesia (BPS) of Wonogiri District)

r adalah laju pertumbuhan penduduk (r is population growth rate)

% r adalah persentase pertumbuhan penduduk (% r is percentage of population growth rate)



Sumber (Source) : Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Wonogiri (Statistics Indonesia (BPS) of Wonogiri District)

Gambar 4: Grafik jumlah penduduk pada masing-masing kecamatan di Sub DAS Keduang.
Figure 4: Graph of Population of each sub district in the Keduang Sub Watershed.

Berdasarkan Tabel 3, jumlah penduduk di lokasi penelitian mengalami kenaikan yang tercermin dari nilai $r > 0$. Persentase laju pertumbuhan penduduk paling kecil terjadi di Kecamatan Jatiyoso yaitu sebesar 0,19%, sedangkan laju pertumbuhan penduduk paling tinggi terjadi di Kecamatan Ngadirojo yaitu 1,58%. Jumlah penduduk paling banyak berada di Kecamatan Jatisrono. Pertumbuhan penduduk, perluasan lahan pertanian, dan pengembangan industri telah menyebabkan kebutuhan air meningkat, yang selanjutnya menyebabkan meningkatnya persaingan dan konflik antar sektor pengguna air (Ty Van *et al.*, 2011). Selain itu, pertumbuhan penduduk telah mengakibatkan kebutuhan akan lahan meningkat sehingga terjadi alih fungsi lahan pertanian. Kerusakan sumber daya alam dan lingkungan hidup yang terjadi selama ini berkaitan erat dengan tingkat pertambahan penduduk dan pola penyebaran yang kurang seimbang dengan jumlah dan pola penyebaran sumber daya alam serta daya dukung lingkungan yang ada (Soerjani, 1987).

Alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian berdampak negatif terhadap ketahanan dan swasembada pangan. Menurut Irawan dan Friyatno (2002), areal sawah produktif yang memiliki kontribusi cukup besar terhadap produksi pangan justru telah mengalami penyusutan akibat

alih fungsi lahan ke penggunaan non pertanian. Sumber daya lahan pertanian memberikan manfaat yang sangat luas secara ekonomi, sosial dan lingkungan. Konversi lahan pertanian ke penggunaan non pertanian juga dapat mengakibatkan pemadatan tanah. Pemadatan tanah berakibat langsung pada meningkatnya kerapatan isi tanah dan tekanan-tekanan terhadap tanah akan mengurangi kadar air tanah, porositas tanah dan mengganggu sistem tanah (Yunus, 2004). Santosa *et al.* (2011), menyampaikan bahwa berdasarkan data dari Kementerian Pertanian dari tahun 1982 sampai tahun 1985 dan dari tahun 1998 sampai tahun 1999 diperkirakan terjadi alih fungsi lahan pertanian seluas 246.000 ha. Konversi ini diperuntukkan untuk perumahan 30%, industri 7%, lahan kering 20%, perkebunan 25%, kolam 3% dan penggunaan lainnya 15%. Tekanan penduduk terhadap lahan dihitung dengan menggunakan formula (1) dan disajikan pada Tabel 4.

Nilai TP mencerminkan rasio antara parameter kependudukan (jumlah penduduk dan laju pertumbuhan penduduk) dengan luas lahan pertanian. Nilai $TP > 2$ (dikategorikan jelek) merupakan suatu indikasi bahwa di wilayah Kecamatan Jatiyoso, Kismantoro, Ngadirojo, Nguntoronadi, Purwantoro, Slogohimo dan Tirtomoyo yang berada di dalam Sub DAS

Tabel 4. Tekanan Penduduk (TP) terhadap lahan pada masing-masing kecamatan di Sub DAS Keduang

Table 4. Population pressure (TP) on land in each sub districts in the Keduang Sub watershed

No.	Kecamatan (Sub District)	Tekanan Penduduk (TP) (Population Pressure)	Klasifikasi (Classification)
1	Bulukerto	-	-
2	Girimarto	1,91	Sedang
3	Jatipurno	1,23	Sedang
4	Jatiroto	1,21	Sedang
5	Jatisrono	1,88	Sedang
6	Jatiyoso	5,15	Jelek
7	Kismantoro	386,95	Jelek
8	Ngadirojo	8,46	Jelek
9	Nguntoronadi	12,25	Jelek
10	Purwanto	3.719,80	Jelek
11	Sidoharjo	1,26	Sedang
12	Slogohimo	2,37	Jelek
13	Tirtomoyo	2.002,86	Jelek
	Sub DAS Sub watershed	28.978,16	Jelek

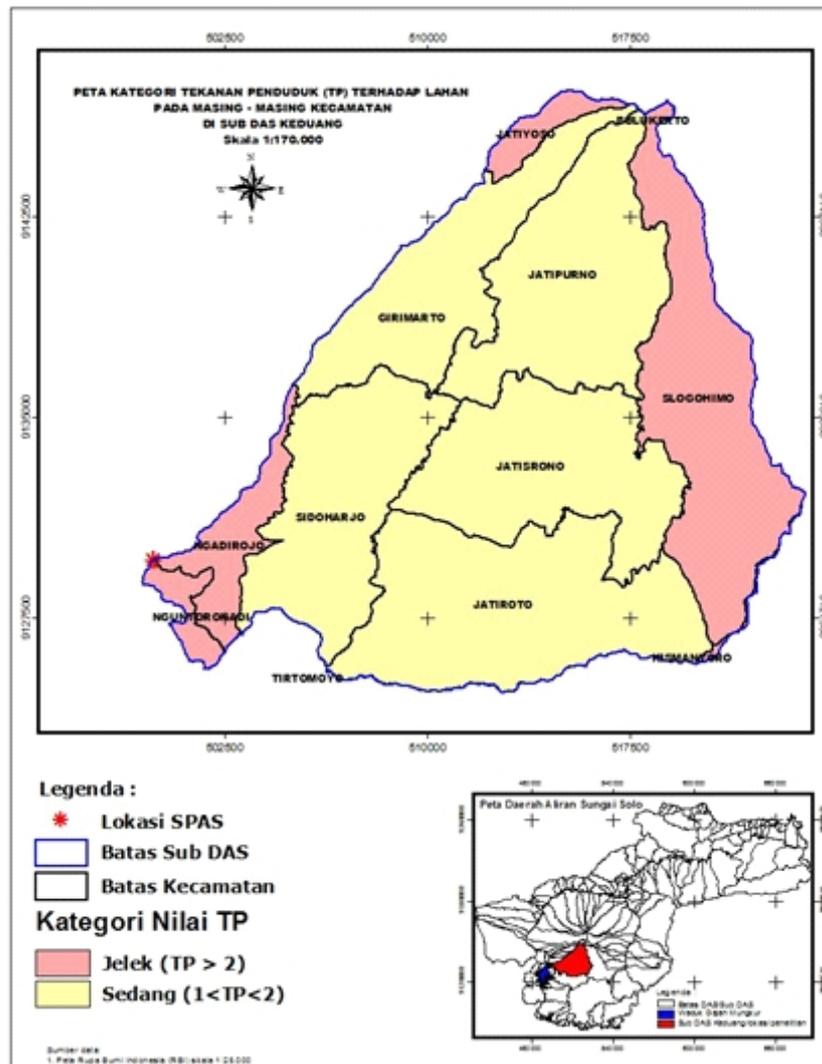
Sumber (Source): Analisis data primer (*primary data analysis*)

Keduang, tekanan penduduk terhadap lahan pertanian tinggi. Hal tersebut mencerminkan ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dan laju pertumbuhannya dengan ketersediaan lahan pertanian. Wilayah Kecamatan Girimarto, Jatipurno, Jatiroto, Jatisrono dan Sidoharjo, nilai TP kategori sedang ($1 < TP < 2$), yang mencerminkan bahwa rasio antara jumlah penduduk dan laju pertumbuhannya dengan ketersediaan lahan pertanian dalam keadaan seimbang. Secara keseluruhan, nilai TP di Sub DAS Keduang > 2 (kategori jelek). Tingginya nilai TP di Sub DAS Keduang mencerminkan terjadinya degradasi lahan yang diindikasikan oleh besarnya erosi. Sub DAS Keduang sebagai penyumbang sedimentasi terbesar, yaitu 1.218.580 m³ atau sekitar 38,33% dari total sedimentasi di Waduk Gajah Mungkur (JICA, 2007).

Nilai TP untuk wilayah Kecamatan Bulukerto tidak dapat dihitung/diketahui karena tidak adanya jenis penutupan/penggunaan lahan sawah (sawah irigasi), sawah tadah hujan dan tegalan/ladang di wilayah Kecamatan Bulukerto yang berada di dalam Sub DAS Keduang, sehingga luas ketiga jenis penutupan/penggunaan lahan tersebut nol. Selain itu luas wilayah Kecamatan Bulukerto yang berada

di dalam Sub DAS Keduang juga sangat kecil yaitu 0,04 ha (Tabel.1).

Nilai TP pada masing-masing kecamatan di wilayah Sub DAS Keduang dikategorikan sedang sampai jelek. Nilai TP yang masuk dalam kategori sedang adalah Kecamatan Girimarto, Jatipurno, Jatiroto, Jatisrono dan Sidoharjo. Hal tersebut disebabkan lahan pertanian (sawah irigasi, sawah tadah hujan dan tegalan/ladang) menempati areal lebih dari 50% luas wilayah kecamatan-kecamatan tersebut dan sebagian besar (lebih dari 50%) luas wilayah kecamatan-kecamatan tersebut berada di dalam sub DAS Keduang (Tabel 1). Nilai TP untuk Kecamatan Jatiyoso, Kismantoro, Ngadirojo, Nguntoronadi, Purwanto dan Tirtomoyo masuk dalam kategori jelek ($TP > 2$). Hal ini disebabkan lahan pertanian (sawah, sawah tadah hujan dan tegalan/ladang) pada wilayah tersebut kecil (Tabel 2) karena luas wilayah kecamatan (yang berada di dalam Sub DAS Keduang) juga sangat kecil (Tabel 1), padahal parameter kependudukan (jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhan penduduk) yang digunakan dalam formula penghitungan TP, dihitung dari data kependudukan masing-masing kecamatan tersebut (Tabel 3).



Sumber (source): Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 (Indonesia Topographic (RBI) Map 1:25.000 in digital format

Gambar 5. Distribusi spasial tekanan penduduk terhadap lahan di wilayah Sub DAS Keduang.
Figure 5. Spatial distribution of Population Pressure on land in the Keduang Sub Watershed.

Distribusi spasial tekanan penduduk terhadap lahan di Sub DAS Keduang disajikan pada Gambar 5. Pada gambar tersebut, terlihat bahwa sebagian besar wilayah Sub DAS Keduang memiliki nilai TP sedang (warna kuning). Tetapi berdasarkan penghitungan formula TP yang terinci dalam Rumus 1, 2, 3 dan 4 nilai TP di Sub DAS Keduang adalah 28.978,16 dan masuk dalam kategori jelek. Besarnya nilai tersebut disebabkan banyaknya wilayah kecamatan yang tidak 100% masuk ke dalam wilayah Sub Das Keduang (Tabel 1). Hal ini berakibat pada penghitungan akhir formula TP, karena parameter kependudukan yang digunakan berasal dari data perkecamatan dan belum ada data kependudukan berdasarkan batas DAS atau Sub DAS.

IV. KE SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Luas Sub DAS Keduang yaitu 36.745,88 ha yang meliputi tiga belas kecamatan, dua belas kecamatan di Kabupaten Wonogiri dan satu kecamatan di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Sawah (sawah irigasi) menempati areal paling luas yaitu 11.492,97 ha atau sekitar 31,28% dari total luas Sub DAS Keduang.

Kecamatan Girimarto, Jatipurno, Jatiroto, Jatisrono dan Sidoharjo memiliki nilai TP dalam kategori sedang, yang berarti bahwa pada kecamatan tersebut telah terjadi tekanan penduduk

terhadap lahan pertanian dalam kategori sedang. Perbandingan antara jumlah petani, jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhan penduduk dengan luas lahan pertanian seimbang.

Sedangkan Wilayah Kecamatan Jatiyoso, Kismantoro, Ngadirojo, Nguntoronadi, Purwanto, Slogohimo dan Tirtomoyo memiliki nilai TP > 2 yang dikategorikan jelek. Hal tersebut mengindikasikan ketidakseimbangan antara luas lahan pertanian dengan jumlah petani, jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya.

Tingginya nilai TP di Sub DAS Keduang yaitu sebesar 28.978,16 apabila hal ini dibiarkan jumlah petani pada wilayah tersebut tidak seimbang dengan ketersediaan luas lahan pertanian. Hal ini dapat memicu terjadinya degradasi lahan di Sub DAS Keduang akan semakin serius

B. Saran

Berbagai upaya konservasi dan atau pengurangan tekanan penduduk (TP) pada Sub-DAS Keduang Kabupaten Wonogiri perlu lebih difokuskan pada tujuh wilayah kecamatan, yaitu Jatiyoso, Kismantoro, Ngadirojo, Nguntoronadi, Purwanto, Slogohimo dan Tirtomoyo yang tingkat keseimbangannya luas lahan dan penduduk dengan nilai TP > 2.

Untuk mendapatkan nilai TP yang lebih akurat di sub DAS Keduang, maka disarankan pendataan jumlah penduduk dan petani tidak hanya dilakukan pada wilayah administratif tetapi juga pada wilayah sub DAS. Hal ini dapat dilakukan oleh Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) bekerjasama dengan penyuluh kehutanan dan pertanian di masing-masing kecamatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ir. Bambang Sugiarto, MP. sebagai Kepala Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian ini pada tahun 2014 serta kepada pihak Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Wonogiri yang telah memberikan data dan informasi petani di wilayah penelitian. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Prof.DR.Ir. Irsal Las, MS dan Drs. Edi Basuno, M.Phil.Ph.D yang telah memberikan koreksi dan saran untuk kebaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. (2012). *Wonogiri dalam angka*. Wonogiri: Badan Pusat Statistik.
- Aronoff, S. (2012). *Geographical information system. A Management perspective*. Ottawa Canada: WDL Publication.
- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Asdak, C. (2012). *Kajian lingkungan hidup strategis : jalan menuju pembangunan berkelanjutan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Harianto, K. (2002). Biaya lingkungan yang terabaikan dalam kebijakan ketahanan pangan. *Prosiding Seminar Tekanan Penduduk, Degradasi Lingkungan dan Ketahanan Pangan. Bogor, 1 Mei 2002*. Bogor: Pusat Studi Pembangunan Pusat Penelitian Institut Pertanian Bogor.
- Irawan, B. F. (2002). Dampak konversi lahan sawah di Jawa terhadap produksi beras dan kebijakan pengendaliannya. *Jurnal Sosial-Ekonomi Pertanian dan Agribisnis SOCA : 2(2)*, 79-95.
- Japan International Cooperation. (2007). *Studi penanganan sedimentasi waduk serbaguna Wonogiri Republik Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Jones C., P. M. (2002). *Watershed health monitoring. Emerging technologies*. Washington D.C: Lewis Publisher.
- Krisnohadi, A. (2011). Tekanan penduduk dan trend perubahan penggunaan lahan potensial untuk pertanian di Kota Singkawang Kalimantan Barat. *Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian Urgensi dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian. Bengkulu, 7 Juli 2011*. Bengkulu: Universitas Negeri Bengkulu.
- Oktama, R. D. (2013). Aplikasi SIG dalam analisis tekanan penduduk terhadap lahan pertanian

- di Kecamatan Semanu Kabupaten Gunungkidul. *Prosiding Seminar Nasional Pendayagunaan Informasi Geospasial Untuk Optimalisasi Otonomi Daerah 2013*. Surakarta, 20 Juni 2013. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Paimin, S. P. (2006). *Sidik cepat degradasi sub daerah aliran sungai*. Bogor: Pusat Penelitian dan pengembangan Hutan dan Konservasi alam, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan Republik Indonesia.
- Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial nomor P.04/V-SET/2009 tentang Pedoman Monitoring dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai Tanggal 05 Maret 2009.
- Peraturan Pemerintah (PP) nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- Prahasta, E. (2009). *Sistem informasi geografis. Konsep-konsep dasar (perspektif geodesi dan geomatika)*. Bandung: Informatiks.
- Purwanto, E. (2012). *Prinsip perlindungan dan rehabilitasi daerah tangkapan air (PR-DTA)* (Seri Manual Perlindungan dan Rehabilitasi Daerah Tangkapan Air (PR-DTA) (ed.). Baubau: Operation Wallacea Trust (OWT).
- Santosa, A. D. (2011). Dampak alih fungsi lahan sawah terhadap ketahanan pangan beras. *Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian. Bengkulu*, 7 Juli 2011.
- Sartohadi J, P. F. (2008). Evaluasi potensi degradasi lahan dengan menggunakan analisa kemampuan lahan dan tekanan penduduk terhadap lahan pertanian di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo. *Forum Geografi*, 1-12.
- Soemarwoto, O. (1985). A Quantitative Model of Population Pressure and Its Potential Use in Development Planning. *Majalah Demografi Indonesia*, Vo.12. No. 24.
- Soemarwoto, O. (1999). *Analisis mengenai dampak lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soerjani. (1987). *Lingkungan: sumber daya alam, pependudukan dalam pembangunan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Suputra, D. A. (2012). Faktor-faktor yang mempengaruhi alih fungsi lahan studi kasus di Subak Daksina, Desa Tibuneneng, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung. *E-journal Agribisnis dan Pariwisata* 1 (1), 61-68.
- Ty Van, T. S. (2011). A spatial impact assessment of human-induced intervention highlands of Vietnam. *Int. Journal River Basin Management*, 103-116.
- Undang-undang No 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan.
- Utomo, B.B. dan Supriharjo, D.R. (2012). Pemintakatan risiko bencana banjir bandang di kawasan sepanjang kali Sampean, Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Teknik ITS* 1 (1).
- Worosuprojo. (2007). *Pengelolaan sumber daya berbasis spasial dalam pembangunan berkelanjutan di Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Yuswar, Y. (2004). *Tanah dan pengolahan*. Bandung: CV. Alfabeta.