

STUDI PENGARUH PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP PENINGKATAN LIMPASAN AIR PERMUKAAN

Misbakhul Munir

Abstrak: Pesatnya pertumbuhan kota dan peningkatan jumlah penduduk akan menyebabkan tingginya kebutuhan lahan. Lahan merupakan suatu daerah dipermukaan bumi dengan sifat- sifat tertentu yang meliputi biosfer, atmosfer, tanah, lapisan geologi, hidrologi, populasi tanaman, binatang, dan hasil kegiatan manusia masa lalu sampai sekarang. Penggunaan lahan pada kawasan sekitar DAS masih banyak diisi oleh semak, yang kemudian diikuti oleh hutan, dan sawah. Daerah ini juga memiliki jenis tanah yang beragam seperti Latosol dan Andosol. Kondisi topografi, penggunaan lahan, dan jenis tanah ini akan mempengaruhi besarnya limpasan yang terjadi pada daerah tersebut. Perubahan tata guna lahan mengakibatkan nilai *Curve Number* meningkat 0,59% maka, debit maksimum banjir yang akan terjadi juga mengalami peningkatan 1,99%. Variasi perubahan luas wilayah konservasi aktual yang terjadi pada tahun 2001-2008 merubah kawasan konservasi menjadi kawasan budidaya dan lahan terbangun telah menurunkan nilai konservasi aktual di bagian hulu sub DAS Cikapundung.

Kata kunci: lahan, debit, limpasan, air permukaan

Pertumbuhan kota merupakan suatu permasalahan yang sulit diatasi sampai saat ini, perkembangan kota memunculkan dampak negatif terhadap aspek lingkungan. Pesatnya pertumbuhan kota dan peningkatan jumlah penduduk akan menyebabkan tingginya kebutuhan lahan. Lahan merupakan suatu daerah dipermukaan bumi dengan sifat- sifat tertentu yang meliputi biosfer, atmosfer, tanah, lapisan geologi, hidrologi, populasi tanaman, binatang, dan hasil kegiatan manusia masa lalu sampai sekarang. Sifat- sifat tersebut mempunyai pengaruh yang berarti terhadap penggunaan lahan oleh manusia pada masa sekarang dan masa datang (Kusrini, 2011).

Manusia membutuhkan lahan untuk bertumbuh dan berkembang, berbagai aktifitas manusia di dalam ruang bumi tidak lepas dari fungsi lahan yang berbeda- beda dalam penggunaan lahan. Penggunaan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan kegiatan (intervensi) manusia terhadap lahan di permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual.

Perubahan penggunaan lahan atau alih fungsi lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda (Martin, 1993 dalam Wahyunto dkk., 2001).

Perubahan penggunaan lahan dapat mengakibatkan semakin menyusutnya daerah resapan air dan berkurangnya kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Perubahan lahan yang berfungsi ruang terbuka hijau berfungsi menampung air hujan menjadi kawasan terbangun merupakan fenomena yang sering terjadi di perkotaan. Fenomena tersebut dapat mempengaruhi peningkatan limpasan air permukaan. Berdasarkan fenomena yang sering terjadi akibat penggunaan lahan, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui dampak kegiatan penggunaan lahan terhadap peningkatan limpasan air permukaan. (Pontoh, Nia Kurniasih, 2005).

STUDI LITERATUR

Penggunaan Lahan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) terhadap Debit Limpasan Air Permukaan

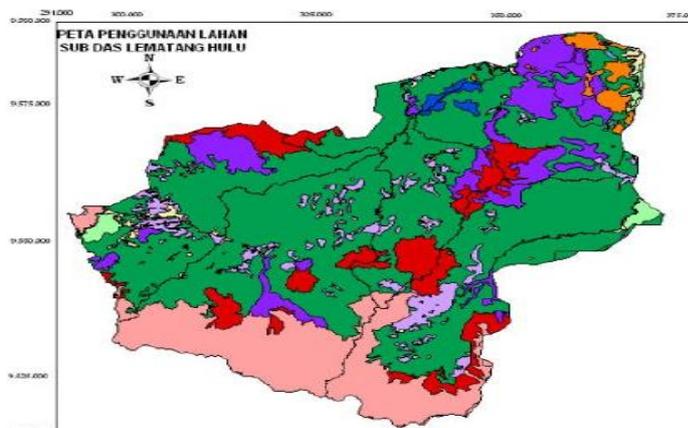
Terdapat dua faktor utama yang mempengaruhi besarnya air limpasan yaitu faktor yang berkaitan dengan karakteristik hujan dan faktor yang berkaitan dengan sifat fisik daerah aliran sungai. Adapun Faktor-faktor yang berkaitan dengan curah hujan adalah jenis presipitasi, intensitas curah hujan bila melebihi kapasitas infiltrasi, lamanya curah hujan, distribusi curah hujan dalam daerah pengaliran, curah hujan terdahulu dan kelembaban tanah, arah pergerakan curah hujan, dan kondisi meteorologi lainnya. Sedangkan faktor-faktor yang berkaitan dengan sifat fisik DAS adalah penggunaan lahan, daerah pengaliran, kondisi topografi, jenis tanah, faktor-faktor lainnya, seperti jaringan sungai dan drainase buatan.

Kaitan Penggunaan Lahan dengan Sumberdaya Air Secara Umum dalam Suatu DAS

- Penggunaan lahan berdampak terhadap curah hujan. Lahan yang penuh ditutupi pepohonan seperti di kawasan pedesaan akan meningkatkan curah hujan sekitar 5-6%. Sementara itu kegiatan perkotaan dapat menyebabkan naiknya suspensi material padat, kedap uap air, dan turbulensi di udara, sehingga mengakibatkan naiknya curah hujan sebesar 5-10%.
- Penggunaan lahan memberikan dampak besar terhadap kelembaban tanah. Lahan tertutup menjadi lebih lembab karena kurangnya radiasi dan tiupan angin.
- Urbanisasi memberikan akibat terhadap aliran limpasan. Perubahan penutup lahan dari pedesaan ke perkotaan dapat meningkatkan debit banjir hingga 50%.
- Tutupan kanopi pepohonan yang rapat mengurangi debit banjir dengan periode ulang pendek, meningkatkan aliran dasar serta resapan air tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan penggunaan lahan merupakan bentuk peralihan dari penggunaan lahan sebelumnya ke penggunaan lain berikutnya. Pada sebagian besar wilayah DAS perubahan penggunaan lahan cenderung mengurangi penutupan lahan, baik untuk kegiatan pemanfaatan sumberdaya alam maupun perubahan fungsi pemanfaatan. Peningkatan pemanfaatan sumberdaya alam sebagai akibat dari pertambahan penduduk dan perkembangan ekonomi, konflik kepentingan dan kurang keterpaduan antar sektor, antar wilayah hulu-tengah-hilir yang tidak memperhatikan kondisi lahan dapat menyebabkan kerusakan DAS. Berikut adalah contoh gambar peta tata guna lahan:



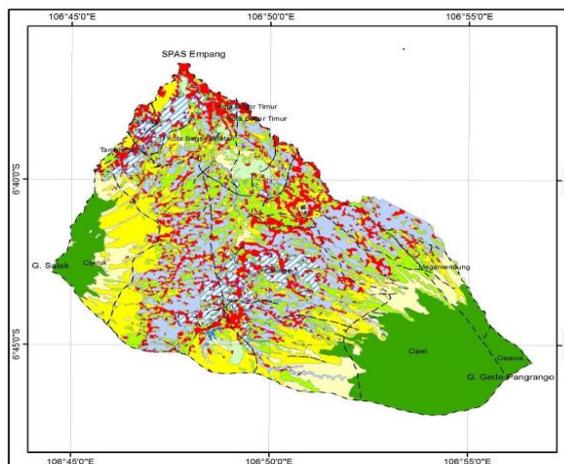
Gambar 1. Peta Tata Guna Lahan
Sumber : Data Sekunder

Perubahan penggunaan lahan dianalisis berdasarkan peta penggunaan lahan tahun 2001 dan 2008. Berdasarkan analisis tersebut diketahui terjadi beberapa perubahan pemanfaatan ruang.

Tabel 1. Nilai perubahan luas penggunaan lahan tahun 2008- 2016 di Sub DAS Cikapundung

Jenis lahan	Luas 2001 (ha)	Luas 2001 (%)	Luas 2008 (ha)	Luas 2008 (%)	Perubahan (ha)	Perubahan (%)
Sawah	540.66	2.8	395.28	2.1	-145,39	-0.8
Hutan	2804.69	14.6	1550.00	8.0	-1254,69	-6.5
Ladang	6028.67	31.3	8392.17	43.6	2363.50	12.3
Permukiman	3682.29	19.1	3993.73	20.7	311.44	1.6
Perkebunan	6198.65	32.2	4923.78	25.6	-1274.87	-6.6

Perubahan lahan aktual pada kawasan sub DAS Cikapundung didominasi oleh pergeseran kawasan perkebunan menjadi ladang, kawasan ladang menjadi pemukiman dan sawah yang berubah menjadi lahan terbangun. Perubahan terbesar terjadi pada kawasan perkebunan yang berubah menjadi ladang sedangkan perubahan terkecil terjadi pada sawah yang berubah menjadi lahan terbangun. Hasil analisis perubahan lahan tahun 2008 – 2016 bila dibandingkan dengan pendapat Sobirin (2010) bahwa luas permukiman dan pertanian yang berwawasan konservasi semestinya tidak lebih dari 2.950 ha atau sekitar 20% dari luas Sub-DAS Cikapundung maka sudah diatas ambang batas. Karena luas kawasan permukiman dan pertanian sudah mencapai luas 4389.1 ha atau 23% dari hulu Sub-DAS Cikapundung.



Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan DAS Cisadane Hulu

Dari data tersebut tampak adanya perubahan yang cukup bervariasi. Perubahan terbesar terjadi pada tutupan hutan yang penambahannya mencapai 223,78 ha atau bertambah 1,01% dalam total luas sub DAS, menjadi 22,82%. Penambahan luas hutan yang tampak dalam peta citra ALOS tahun 2010, diakibatkan oleh perubahan penutupan lahan di sebagian tegalan, semak belukar dan kebun. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, antara lain berhasilnya upaya rehabilitasi yang meningkatkan luas penutupan lahan pada kriteria hutan karena adanya pengalihfungsian kawasan hutan yang dikelola oleh Perum Perhutani sebagai areal PHBM (Pemanfaatan Hutan Bersama Masyarakat) menjadi bagian dari wilayah Taman Nasional Gede Pangrango. Lokasi penambahan terdapat di sekitar arah barat daya Taman Nasional Gede Pangrango.

Perubahan selanjutnya terjadi pada fungsi pemukiman. Pertumbuhan pemukiman/urban growth di DAS Cisadane Hulu mencapai 0,97%. Areal pemukiman dalam peta RBI tahun 2003 seluas 3.029,87 ha, sedangkan pada peta tahun 2011

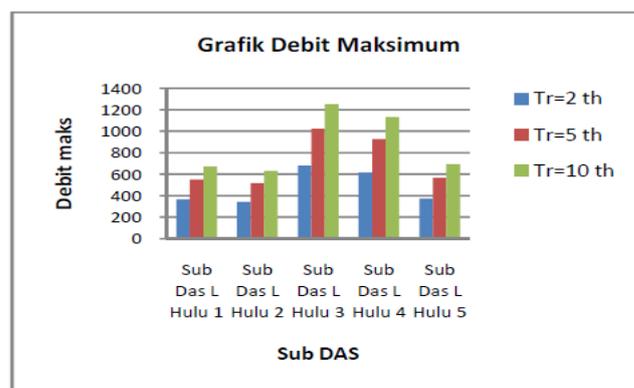
menjadi 3.244,65 ha, meningkat seluas 214,78 ha. Penambahan pemukiman relatif menyebar, namun dapat terlihat di sekitar utara dan selatan DAS. Perubahan tambah terjadi juga pada rumput/tanah kosong seluas 85,63 ha atau setara dengan 0,39% dari luas DAS Cisadane Hulu hingga menjadi 2,12%. Disamping penambahan, terjadi juga pengurangan luas pada semak belukar seluas 225,64 ha setara dengan 1,01%, pada tegalan/ladang seluas 145,23 ha yang setara dengan 0,66%, sawah irigasi seluas 124,92 ha, tegalan/ladang seluas 143,23 ha, sawah tadah hujan 30,67 ha, kebun/perkebunan seluas 9,92 ha serta badan air sebesar 0,37 ha.

Setelah semua data-data yang dibutuhkan terlengkapi, seperti data curah hujan, data penggunaan lahan, dan lain-lain, maka tahap yang akan dilakukan selanjutnya adalah mengoverlay data peta tersebut melalui ILWIS. *Overlay* (tumpang susun) ini dilakukan dengan menggabungkan *file-file* data yang tersedia menggunakan rumus yang akan dipakai. Untuk menghitung limpasan rumus yang digunakan adalah metode Rasional. Dari hasil *overlay* tersebut akan menghasilkan peta debit limpasan Sub DAS Lematang Hulu. Berikut ini adalah hasil perhitungan debit limpasan maksimum pada Sub DAS Lematang Hulu:

Tabel 2. Debit limpasan maksimum pada Sub DAS Lematang Hulu

Nama sub DAS	Luas area (ha)	Q maks (m ³ /s)		
		Tr = 2	Tr = 5	Tr = 10
Sub Das Hulu 1	88.420,50	365,9	550,5	672,83
Sub Das Hulu 2	52.214,51	342,95	515,97	630,62
Sub Das Hulu 3	79.865,58	679,8	1022,76	1250,03
Sub Das Hulu 4	54.325,88	615,59	926,16	1131,96
Sub Das Hulu 5	45.397,04	375,65	565,16	690,75

Hasil perhitungan dari debit limpasan dari tabel diatas, digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Grafik Debit Maksimum dari Data Hasil Perhitungan Debit Limpasan

Tabel 2 tersebut didapat debit limpasan pada periode ulang 2, 5, dan 10 tahun. Debit limpasan terbesar terjadi di Sub Das L Hulu 3 yaitu sebesar 679,8 m³/s, 1022,76 m³/s, 1250,03 m³/s dan debit limpasan terkecil terjadi pada Sub Das L Hulu 2 yaitu sebesar 342,95 m³/s, 515,97 m³/s, 630,62 m³/s. Hal ini dikarenakan, nilai dari debit limpasan tersebut sebanding dengan luas area, semakin besar luas area, maka semakin besar pula debit limpasan yang terjadi. Namun tidak hanya itu saja yang bisa mempengaruhi limpasan, intensitas hujan dan koefisien limpasan juga bisa mempengaruhi limpasan, sehingga walaupun luas areanya besar namun, kalau intensitas dan koefisiennya kecil makalimpasannya juga akan kecil seperti pada Sub Das Hulu.

Berdasarkan pemodelan limpasan permukaan dan banjir yang terjadi menunjukkan perubahan tata guna lahan yang akan terjadi dan mengarah pada perubahan nilai *curve*

number yang semakin meningkat, maka debit maksimum banjir yang akan terjadi juga mengalami peningkatan. Seperti pada Tabel 3. Adapun nilai peningkatan curve number tersebut, bersifat linear dengan perubahan debit banjir maksimum yang akan terjadi.

Tabel 3. Perubahan Tata Guna Lahan, Curve Number dan Debit Maksimum

No	CN	La	Debit maksimum (m ³ /detik)				
			2 TH	5 TH	10 TH	25 TH	50 TH
1	86,187	8,203	333,20	515,56	660,29	860,59	1,022,55
2	86,301	8,124	334,84	517,97	662,95	863,51	1,025,65
3	86,414	8,046	336,46	520,37	665,59	866,41	1,028,76
4	86,527	7,969	338,81	522,77	668,23	869,31	1,031,78
5	86,641	7,895	339,71	525,16	670,87	872,21	1,034,85
6	86,314	8,115	335,03	518,24	663,25	863,84	1,026,00
7	86,441	8,028	336,85	520,94	666,22	867,10	1,029,44
8	86,568	7,942	338,67	523,27	669,18	870,36	1,032,89
9	86,695	7,859	340,27	525,98	671,79	873,25	1,035,95

Dari hasil tersebut dapat diketahui Peningkatan CN pada kondisi tata guna lahan tahun 2008 ke kondisi perubahan hutan dan belukar 40%, berkisar 0,59% mengakibatkan peningkatan debit banjir sekitar 1,99%.

KESIMPULAN

1. Penggunaan lahan pada kawasan sekitar DAS masih banyak diisi oleh semak, yang kemudian diikuti oleh hutan, dan sawah. Daerah ini juga memiliki jenis tanah yang beragam seperti Latosol dan Andosol. Kondisi topografi, penggunaan lahan, dan jenis tanah ini akan mempengaruhi besarnya limpasan yang terjadi pada daerah tersebut.
2. Perubahan tata guna lahan mengakibatkan nilai *Curve Number* meningkat 0,59% maka, debit maksimum banjir yang akan terjadi juga mengalami peningkatan 1,99%.
3. Variasi perubahan luas wilayah konservasi aktual yang terjadi pada tahun 2008-2016 merubah kawasan konservasi menjadi kawasan budidaya dan lahan terbangun telah menurunkan nilai konservasi aktual di bagian hulu sub DAS Cikapundung.
4. Sebagai upaya untuk mempertahankan fungsi DAS sebagai kawasan konservasi alami dan potensial maka ada beberapa langkah yang sebaiknya dilakukan adalah dengan rekayasa teknologi dan metode vegetatif. Rekayasa teknologi dalam permasalahan ini bertujuan untuk mengurangi jumlah aliran permukaan dan menambah resapan air tanah yang masuk ke dalam tanah. Metode yang dilakukan adalah pembuatan sumur resapan pada kawasan permukiman, teras guludan untuk kawasan ladang atau perkebunan. Sedangkan metode vegetatif bertujuan untuk memperpendek waktu dan penyebaran air. Upaya tersebut diharapkan dapat meningkatkan imbuhan dalam air tanah. Namun beberapa metode di atas ini juga harus disesuaikan dengan karakteristik hidrologi dan kondisi lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- As-syukur, Abd.Rahman. 2011. *Perubahan Penggunaan Lahan Di Provinsi Bali.*, Vol. 6 No.1.
- Maria Rizka Dan Hilda Lestiana. 2014. *Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Fungsi Konservasi Air Tanah Di Sub Das Cikapundung.* Riset Geologi Dan Pertambangan. Vol 24 (2)

- Nia Kurniasih Pontoh dan Dede J. Sudrajat, *Hubungan Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Limpasan Air Permukaan: Studi Kasus Kota Bogor*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Vol. 16/No. 3, Desember 2005, hlm. 44-56
- Nilda. 2014. *Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Dan Dampaknya Terhadap Hasil Air Di Daerah Aliran Sungai Cisadane Hulu*. Tesis. Universitas Udayana Denpasar
- Nurdiyanto, Montarcih L, Lily Dan Suhartono, Erry. *Analisis Hujan Dan Tata Guna Lahan Terhadap Limpasan Di Sub Das Pekalen Kabupaten Probolinggo*. Universitas Brawijaya
- Verrina, Gina Putri, Dkk. *Analisa Runoff SUB DAS Lematang Hulu*. Universitas Sriwijaya
- Wahyunto, M.Z. Abidin, A. Priyono, dan Sunaryo. 2001. *Studi Perubahan Penggunaan Lahan Di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang, Jawa Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Wibowo, Mardi. 2005. *Analisis Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Sungai*. J. Tek. Ling. P3TL-BPPT. 6 [1]: 283-290