

PENGEMBANGAN MODEL INTERSEPSI PADA SEMAK BELUKAR

M. Pramono Hadi

mphadi@ugm.ac.id

Laboratorium Hidrologi dan Kualitas Air
Jurusan Geografi Fisik Fakultas Geografi UGM

INTISARI

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengembangkan model intersepsi pada semak belukar. Hujan yang jatuh sebelum sampai ke permukaan tanah umumnya akan tertangkap terlebih dulu pada tutupan lahan, kecuali pada lahan gundul. Banyaknya bagian air yang tertahan ini merupakan bagian air hujan yang terintersepsi. Besarnya intersepsi pada semak belukar digambarkan dalam persamaan regresi antara intersepsi dengan hujan. Penelitian dilakukan di laboratorium dengan terlebih dulu mengambil contoh rumpun semak di lapangan. Contoh rumpun semak yang tidak terusik kemudian diberi perlakuan dengan memberinya hujan buatan. Hujan ini dihasilkan oleh alat simulator hujan yang intensitas dan lamanya dapat diatur. Bagian air yang terintersepsi dapat dihitung dengan mengetahui selisih volume air hujan yang jatuh dengan volume limpasan yang tertampung. Percobaan dilakukan berulang-ulang dengan karakteristik hujan yang berbeda. Hasilnya adalah persamaan regresi $I = 93,79 P^{-0,8004}$ (dengan $R^2 = 0,907$). Selain itu juga dapat mengetahui hubungan yang signifikan antara lama hujan dengan intersepsi. Penelitian ini juga dapat diketahui kapasitas intersepsi pada semak belukar sebesar 1 mm.

Kata kunci: model intersepsi, semak belukar

PENDAHULUAN

Latarbelakang Masalah

Intersepsi merupakan komponen penting dalam perhitungan potensi sumberdaya air. Komponen intersepsi merupakan komponen hujan yang hilang (*losses*). Dalam aplikasinya, penentuan besarnya intersepsi umumnya didasarkan pada persamaan matematis atau pendekatan empiris lainnya. Persamaan-persamaan tersebut umumnya menggambarkan hubungan antara besarnya intersepsi dengan hujan penyebabnya serta karakteristik tanaman penutupnya. Pengukuran intersepsi pada beberapa jenis penutupan lahan seperti pada tegakan hutan, dan tanaman

pertanian relatif sering dilakukan. Hal ini karena berkaitan dengan jenis tanaman yang lazim digunakan untuk penghijauan serta tanaman untuk produksi pertanian.

Penelitian intersepsi pada semak belukar masih jarang dilakukan. Hal ini berkaitan dengan kawasan semak belukar umumnya merupakan kawasan yang tidak produktif secara ekonomi dan kawasan yang ditinggalkan oleh petani. Secara hidrologis semak belukar mempunyai fungsi hidro-orologis yang penting, terutama untuk menjaga iklim mikro, kelembaban tanah dan aktivitas mikro-organisma. Cakupan luas semak belukar pada beberapa kawasan cukup besar. Kawasan semak belukar pada dasarnya tidak pernah tersentuh oleh kegiatan petani, sehingga cenderung asli keberadaanya. Upaya konservasi pada lahan ini juga relatif tidak pernah dilakukan.

Besarnya intersepsi pada beberapa jenis penutupan lahan selama ini diketahui sangat bervariasi; melihat fakta tersebut, maka dalam penelitian ini akan dikembangkan suatu model intersepsi yang akan mempertimbangkan beberapa variabel yang diduga mempengaruhi proses intersepsi. Dengan demikian pada akhirnya akan didapat besaran nilai intersepsi yang lebih spesifik. Nilai ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan penting dalam pemodelan hidrologi untuk memperhitungkan potensi sumberdaya air.

Dalam daur hidrologi, besaran intersepsi merupakan komponen penting khususnya dalam perhitungan air permukaan. Selama ini besaran intersepsi masih diperkirakan secara kasar, yang umumnya dinyatakan sebagai bagian dari total hujan yang jatuh. Padahal secara teoritis, besaran intersepsi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, kelembatan hujan, lamanya hujan, sebaran hujan menurut waktu, dan jenis tegakan/vegetasi (ukuran kanopi, tipe daun, tipe ranting/batang). Jenis tanaman akan mempengaruhi kapasitas intersepsi. Bila besaran laju intersepsi untuk masing-masing jenis tegakan dapat ditentukan dengan baik, maka perhitungan besaran aliran permukaan pada suatu kawasan dapat dilakukan dengan teliti.

Dengan mengetahui model intersepsi, -- khususnya pada semak belukar --, dengan baik dan validitas yang memadai, maka diharapkan perhitungan potensi sumberdaya air berdasarkan konsep imbalan air dapat dilakukan dengan teliti.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model intersepsi sebagai fungsi karakteristik hujan dan karakteristik penutupan lahan khususnya semak belukar.

Tinjauan Pustaka

Daur hidrologi yang diketahui selama ini sebenarnya merupakan proses rumit yang tersusun dari beberapa proses yang lebih kecil. Dalam menerangkan proses tersebut, para pakar umumnya membuat penyederhanaan proses atau lebih dikenal sebagai pemodelan. Dalam pemodelan, kaidah-kaidah yang berlaku

pada proses hidrologi harus selalu dijadikan acuan. Pemodelan hidrologi mulai berkembang sejak dekade 1960-an sejalan dengan ditemukannya perangkat komputer.

Alasan dilakukan pemodelan hidrologi antara lain; (a) kurang lengkapnya data pengukuran aliran, (b) tidak ada data aliran pada DAS-DAS yang tidak terdapat alat ukur dan pencatat aliran, (c) tidak diketahuinya akibat-akibat jangka panjang terhadap sumber daya air karena campur tangan manusia (Hadi, 2003). Selain masalah ketersediaan data di atas, maka dalam tahap pengembangan dan pengelolaan sumber daya air, masalah yang dirasakan mendesak untuk diketahui antara lain: (a) tanggapan DAS jangka pendek yang menyebabkan banjir, agar penanganan banjir dapat dilakukan, (b) pendugaan secara kualitatif dan kuantitatif pengaruh kegiatan manusia terhadap perubahan sistem sungai, seperti pembuatan cek dam, bendung dan saluran irigasi (Viesmann, 1989).

Dalam mengidentifikasi karakteristik aliran dalam suatu sistem sungai, untuk mengetahui hubungan antara karakteristik DAS dan aliran maka dibutuhkan data lebih dari 50 tahun pencatatan (Gorgens, 1983). Kenyataannya, selama periode yang lama jarang diperoleh data yang terus-menerus dan selama periode ini terdapat perubahan penggunaan lahan oleh manusia, sehingga data yang diperoleh tidak dapat dianalisa secara seri waktu. Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan simulasi matematis terhadap fenomena hidrologi.

Dalam pemodelan hidrologi, yang paling penting untuk dimengerti adalah konsep dasar proses-proses hidrologi dalam daur hidrologi. Paling tidak ada tiga komponen dalam sistem hidrologi suatu DAS yaitu masukan berupa hujan, proses-proses hidrologi dan keluaran berupa penguapan, boncoran dan limpasan. Proses-proses hidrologi dapat dibedakan menjadi beberapa komponen yang juga merupakan sub-sistem yaitu sub-sistem tumbuhan (*vegetation*), sub-sistem permukaan tanah (*surface*), sub-sistem lengas tanah (*soil moisture*), sub-sistem air tanah (*groundwater*), dan sub-sistem simpanan alur (*channel storage*).

Proses hidrologi itu meliputi intersepsi, curahan alur, tembusan (*throughfall*), aliran batang (*stemflow*), evapotranspirasi, peresapan (*infiltration*), perkolasi, limpasan permukaan (*surface runoff*), aliran dasar (*base flow*), maupun aliran merambut baik dari sistem air tanah maupun sistem lengas tanah. Bagian hujan yang tertinggal sebagai selaput air dan butiran-butiran air pada dedaunan dan batang-batang pohon merupakan bagian air yang mempunyai potensi teruapkan. Banyaknya air yang teruapkan disebut sebagai *interception loss* (Anderson *et al.*, 1976; Viesmann, 1989), sementara *interception loss* ini merupakan bagian dari total evapotranspirasi. Jumlah air yang hilang karena intersepsi sangat bervariasi, berkisar antara 5-30% dari jumlah hujan tahunan (Dunne *et al.*, 1978; Linsley *et al.*, 1979). Sementara Poels (1987) mengatakan bahwa jumlah intersepsi pada hutan hujan tropika tidak lebih dari 5 mm dalam sekali kejadian hujan.

pada proses hidrologi harus selalu dijadikan acuan. Pemodelan hidrologi mulai berkembang sejak dekade 1960-an sejalan dengan ditemukannya perangkat komputer.

Alasan dilakukan pemodelan hidrologi antara lain; (a) kurang lengkapnya data pengukuran aliran, (b) tidak ada data aliran pada DAS-DAS yang tidak terdapat alat ukur dan pencatat aliran, (c) tidak diketahuinya akibat-akibat jangka panjang terhadap sumber daya air karena campur tangan manusia (Hadi, 2003). Selain masalah ketersediaan data di atas, maka dalam tahap pengembangan dan pengelolaan sumber daya air, masalah yang dirasakan mendesak untuk diketahui antara lain: (a) tanggapan DAS jangka pendek yang menyebabkan banjir, agar penanganan banjir dapat dilakukan, (b) pendugaan secara kualitatif dan kuantitatif pengaruh kegiatan manusia terhadap perubahan sistem sungai, seperti pembuatan cek dam, bendung dan saluran irigasi (Viesmann, 1989).

Dalam mengidentifikasi karakteristik aliran dalam suatu sistem sungai, untuk mengetahui hubungan antara karakteristik DAS dan aliran maka dibutuhkan data lebih dari 50 tahun pencatatan (Gorgens, 1983). Kenyataannya, selama periode yang lama jarang diperoleh data yang terus-menerus dan selama periode ini terdapat perubahan penggunaan lahan oleh manusia, sehingga data yang diperoleh tidak dapat dianalisa secara seri waktu. Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan simulasi matematis terhadap fenomena hidrologi.

Dalam pemodelan hidrologi, yang paling penting untuk dimengerti adalah konsep dasar proses-proses hidrologi dalam daur hidrologi. Paling tidak ada tiga komponen dalam sistem hidrologi suatu DAS yaitu masukan berupa hujan, proses-proses hidrologi dan keluaran berupa penguapan, boncoran dan limpasan. Proses-proses hidrologi dapat dibedakan menjadi beberapa komponen yang juga merupakan sub-sistem yaitu sub-sistem tumbuhan (*vegetation*), sub-sistem permukaan tanah (*surface*), sub-sistem lengas tanah (*soil moisture*), sub-sistem air tanah (*groundwater*), dan sub-sistem simpanan alur (*channel storage*).

Proses hidrologi itu meliputi intersepsi, curahan alur, tembusan (*throughfall*), aliran batang (*stemflow*), evapotranspirasi, peresapan (*infiltration*), perkolasi, limpasan permukaan (*surface runoff*), aliran dasar (*base flow*), maupun aliran merambat baik dari sistem air tanah maupun sistem lengas tanah. Bagian hujan yang tertinggal sebagai selaput air dan butiran-butiran air pada dedaunan dan batang-batang pohon merupakan bagian air yang mempunyai potensi teruapkan. Banyaknya air yang teruapkan disebut sebagai *interception loss* (Anderson *et al.*, 1976; Viesmann, 1989), sementara *interception loss* ini merupakan bagian dari total evapotranspirasi. Jumlah air yang hilang karena intersepsi sangat bervariasi, berkisar antara 5-30% dari jumlah hujan tahunan (Dunne *et al.*, 1978; Linsley *et al.*, 1979). Sementara Poels (1987) mengatakan bahwa jumlah intersepsi pada hutan hujan tropika tidak lebih dari 5 mm dalam sekali kejadian hujan.

Banyaknya intersepsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: frekuensi hujan, kelembatan hujan, kapasitas cadangan tajuk dan laju pengeringan. Lee (1980) mengatakan bahwa besarnya intersepsi juga dipengaruhi oleh kerapatan tegakan, umur tegakan dan posisi relatif terhadap batang-batang pohon pada suatu tegakan. Menurut Cassells (1982, dalam Cassells *et al.* 1982), besarnya intersepsi maksimum berasosiasi dengan kejadian hujan dengan kelembatan rendah yang jatuh pada durasi pendek. Dalam kondisi demikian, besarnya intersepsi dapat mencapai 100% dari jumlah hujan yang jatuh. Sementara berdasarkan hasil penelitian Lembaga Ekologi UNPAD (1979, dalam Wiersum, 1979), mengemukakan hubungan antara intersepsi (% dari hujan) dengan tebal hujan pada hutan akasia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat dikatakan bahwa persentase hujan yang hilang sebagai intersepsi lebih besar bila tebal hujan yang jatuh kecil, dan secara berangsur-angsur persentasenya menjadi kecil pada hujan yang lebih besar.

Pada kenyataannya, kehilangan air karena intersepsi banyak terjadi pada awal hujan dan berangsur-angsur intersepsi mendekati nol (Viessman *et al.*, 1989). Pendekatan empiris untuk menghitung besarnya intersepsi selama hujan adalah merupakan fungsi beberapa parameter yakni bagian intersepsi yang akan tetap tersimpan pada celah-celah pepohonan walaupun kena angin dan gaya grafitasi (nilainya berkisar 0,25 – 1,3 mm), perbandingan antara luas dedaunan (tajuk) yang dapat menyebabkan intersepsi dengan luas proyeksi horisontal tajuknya, jumlah air yang menguap selama periode hujan dalam mm/jam, dan lamanya hujan dalam jam (Kittredge, 1948 dalam Viesmann *et al.*, 1989). Perhitungan ini hanya berlaku untuk mengestimasi intersepsi pada tegakan.

Merian (1960 dalam Seyhan, 1987) mengemukakan pendekatan matematis untuk menghitung intersepsi sebagai berikut:

$$I = S_v \left[1 - e^{-P_0/S_v} \right] + REt$$

Bilamana P_0 cukup besar, maka rumus di atas menjadi sebagai berikut (Horton dalam Seyhan, 1987):

$$I = S_v + R.E.t$$

dalam hal ini I adalah intersepsi selama periode t , termasuk kehilangan air karena penguapan, S_v adalah kapasitas timbunan vegetasi pada saat awal t , P_0 adalah tebal hujan selama periode t , R adalah rasio antara luas tajuk dengan luas proyeksinya, E adalah penguapan aktual vegetasi selama periode hujan t .

Pendekatan lain untuk perhitungan intersepsi dapat dirumuskan sebagai berikut (Gash, 1979 dalam Rao, 1986):

$$I = \frac{E}{R} P_g + S + E \int_0^t \left(1 - \frac{1}{E/R(1-p-p_t)} \right) dt$$

dimana I adalah intersepsi dari kejadian hujan tunggal, E adalah laju penguapan rerata selama hujan ($=1/(t-t') \int E dt$), R adalah kelembatan hujan rerata ($= 1/(t-t')$)

$R dt$), P_g adalah total hujan yang jatuh di atas tajuk, S adalah kapasitas penyimpanan tajuk, t' adalah waktu yang dibutuhkan tajuk untuk mencapai keadaan jenuh, t adalah lamanya hujan, p adalah koefisien tembusan (*throughfall*) dan p_i adalah koefisien *stemflow*.

Besarnya koefisien tembusan dapat dicari dengan persamaan regresi $y = px + q$, dimana y adalah hujan terukur di bawah tajuk (*net rainfall*), x adalah total hujan yang jatuh di atas tajuk, p adalah koefisien tembusan dan q merupakan tetapan. Rumus regresi ini berlaku untuk hujan tertentu. Koefisien *stemflow* dapat diketahui dengan pengukuran besarnya *stemflow*, nilai koefisien *stemflow* merupakan perbandingan terhadap total hujan yang jatuh di atas tajuk.

Besarnya intersepsi yang terjadi pada vegetasi sangat mempengaruhi produksi air yang dihasilkan baik berupa limpasan permukaan maupun yang terinfiltrasi sebagai pasok airtanah. Besaran intersepsi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Bila pada suatu kawasan dengan vegetasi penutupan lahan tertentu jatuh hujan dengan tingkat kelembatan yang rendah (hujan gerimis misalnya), maka sebagian besar air hujan ini akan tertahan pada tajuk pepohonan sebagai intersepsi. Bila kerapatan tajuk relatif jarang, sudah barang tentu bagian air yang terintersepsi oleh pepohonan menjadi lebih kecil, demikian pula sebaliknya. Faktor utama yang mempengaruhi adalah simpanan tajuk (*canopy storage*). Simpanan tajuk ini pada dasarnya dicirikan oleh karakteristik vegetasi, seperti tipe daun, batang, ranting, proyeksi vertikal (*basal cover*), struktur tegakan, bentuk cabang. Dengan mengetahui karakteristik vegetasi dan hujan penyebabnya serta besaran *stemflow*, *crown drip* dan *throughfall*, maka dapat dibuat suatu model matematika untuk menggambarkan hubungan antara intersepsi dengan faktor yang mempengaruhi, khususnya untuk lahan semak belukar.

METODE PENELITIAN

Bahan penelitian terdiri dari: air sebagai bahan hujan buatan, beberapa rumpun semak belukar, dan kamera untuk dokumentasi. Alat penelitian yang digunakan terdiri dari: *rainfall simulator*, ARR (*automatic rainfall recorder*) dapat berupa *pressure logger* maupun pluviograf, alat pengukur hujan manual, perangkat komputer untuk analisis data dan pembuatan laporan.

Pengukuran intersepsi dilakukan pada sekelompok (serumpun) semak belukar yang terdiri dari beberapa pohon/perdu yang lazim ditemukan pada lahan-lahan yang tidak diolah. Pengukuran dilakukan dengan interval waktu pencatatan 5 menitan menggunakan *data logger*. Variabel hujan didapatkan dari simulasi dengan menggunakan alat *rainfall simulator*. *Rainfall simulator* dilengkapi dengan pipa-pipa berlubang (*nozle*) dengan ukuran tertentu, yang dihubungkan dengan pompa air bertekanan tinggi. Tingkat kelembatan hujan yang dihasilkan dapat diatur berdasarkan *pressure gauge* yang terpasang pada pengontrol. Pengukuran dilakukan pada beberapa plot dengan karakteristik rumpun belukar yang berbeda.

Pada masing-masing plot juga dilakukan beberapa kali ulangan dengan tingkat kelembatan dan lama hujan yang berbeda.

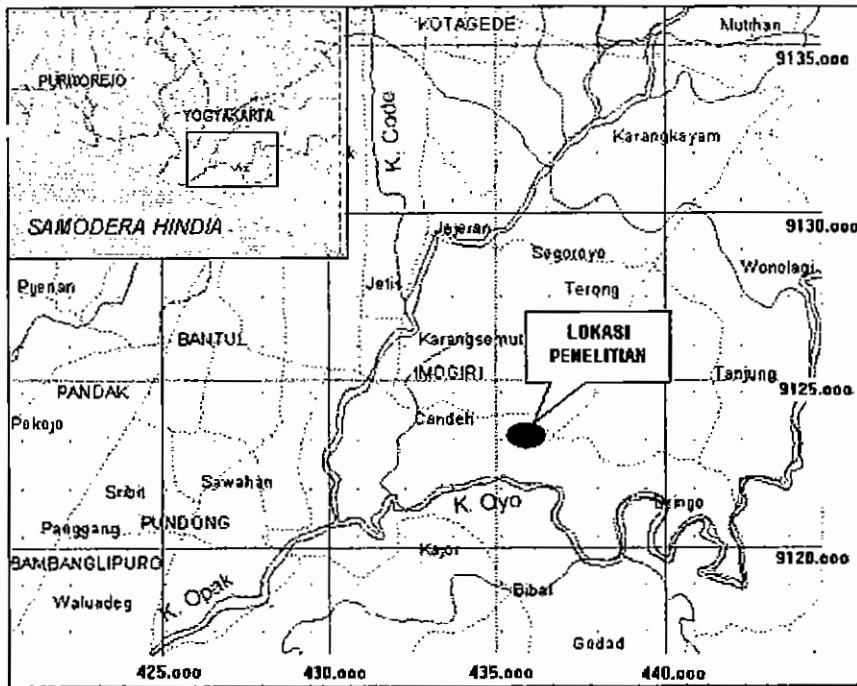
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Semak Belukar

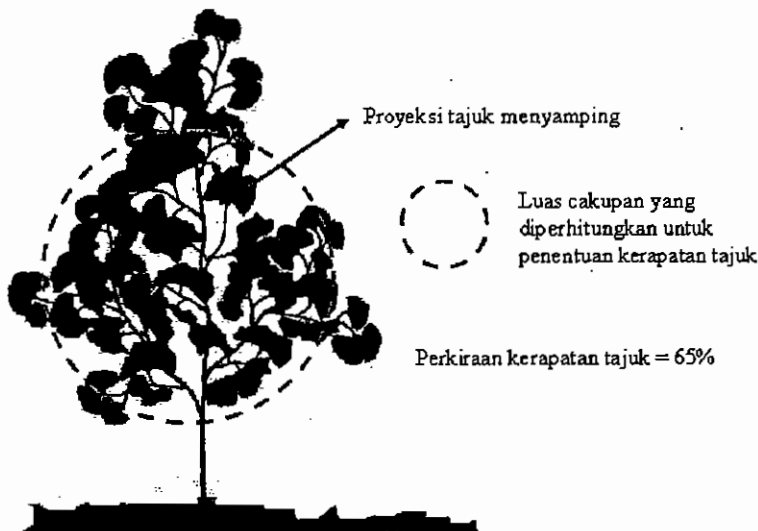
Data yang dikumpulkan untuk mengetahui besaran intersepsi pada semak belukar ada beberapa macam, yang terdiri dari karakteristik rumpun semak belukar, karakteristik hujan sebagai variabel masukan dan volume air sisa yang tertampung setelah kejadian hujan sebagai variabel keluaran, sedang besaran intersepsi dihitung sebagai selisih antara hujan masukan dan air sisa yang ditampung.

Kelompok rumpun semak belukar yang dipilih untuk percobaan menyesuaikan dengan karakteristik rumpun semak belukar yang ada di lapangan. Lapangan yang digunakan sebagai sampel adalah kawasan Sub DAS Mangunan, Desa Girirejo Imogiri yang merupakan Laboratorium Alam milik UGM (Gambar 1). Berdasarkan survei lapangan, dapat diketahui ada beberapa kelompok rumpun semak belukar. Pengelompokan ini didasarkan pada tingkat kerapatan tanaman, yang dapat dibagi menjadi semak rapat, semak sedang dan semak jarang. Semak rapat didominasi dengan jenis tanaman perdu dengan ketinggian tegakan bervariasi antara 0,5 – 5 meter. Kelas ini cenderung bertahan sepanjang musim dengan kerapatan tajuk lebih dari 85%. Kelompok semak sedang cirinya mirip dengan kelompok pertama, namun pada musim kering cenderung meranggas. Kerapatan tajuk pada kelompok sedang bervariasi antara 60–85%. Kelompok semak jarang mempunyai kerapatan tajuk kurang 60%. Kelompok ini didominasi tanaman perdu yang lebih pendek (< 2 meter), dan pada musim kering meranggas hingga keadaan permukaan tanah terbuka sama sekali.

Struktur rumpun semak belukar dapat dikelompokkan sebagai struktur homogen dan struktur campuran. Struktur semak yang homogen cenderung didominasi oleh satu jenis tanaman saja. Variabel yang dipakai untuk mewakili karakteristik semak belukar adalah tingkat kerapatan tajuk. Tingkat kerapatan tajuk ditentukan berdasarkan nilai *basal cover* dan proyeksi samping. Proyeksi tajuk secara menyamping dilakukan pada dua arah yang tegak lurus, kemudian nilainya dirata-rata untuk mendapatkan satu nilai proyeksi samping. Nilai total kerapatan tajuk adalah rata-rata nilai *basal cover* dan nilai rata-rata proyeksi menyamping. Pada Gambar 2 ditunjukkan ilustrasi penentuan kerapatan rumpun semak berdasarkan proyeksi menyamping.



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian



Gambar 2. Penentuan luas proyeksi samping untuk rumpun semak

Untuk mengetahui hubungan antara intensitas hujan dengan nilai intersepsi yang dihasilkan, maka nilai intersepsi hasil pengukuran (% terhadap total hujan), dikonversikan untuk lama hujan tertentu. Hal ini dilakukan karena pada dasarnya volume total hujan merupakan hasil perkalian antara intensitas hujan dengan lama

hujan. Dalam penelitian ini, digunakan lama hujan 10 menit, untuk mengkonversi nilai intersepsi. Hasil plotting antara intensitas hujan dengan intersepsi dapat dilihat pada Gambar 4.

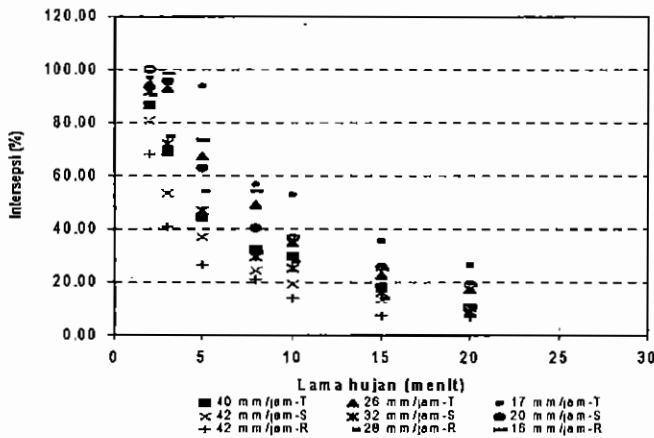
Uji Beda antar Kelompok Data

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah nilai intersepsi rata-rata pada beberapa perlakuan yang berbeda memberikan hasil yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis ANOVA (Tabel 2) dapat dikatakan bahwa percobaan pada kerapatan tajuk yang berbeda tidak menyebabkan perbedaan nilai intersepsi yang dihasilkan secara signifikan (Sig. ≈ 0). Hal demikian juga berlaku pada perlakuan intensitas hujan yang berbeda (Tabel 3).

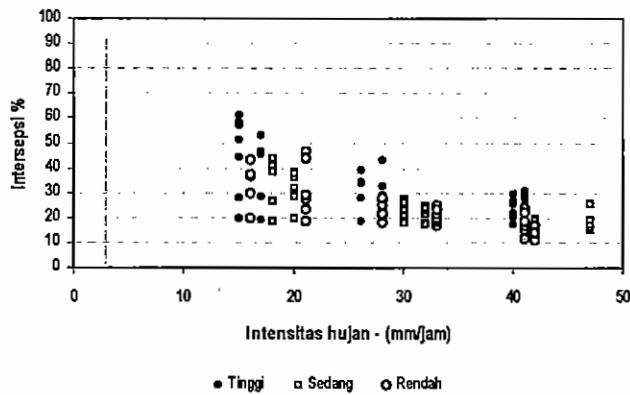
Tabel 1. Salah satu contoh hasil pengukuran intersepsi untuk intensitas yang berbeda pada semak belukar dengan kerapatan tinggi

No	Proyeksi tajuk %		Intensitas (mm/jam)	Durasi (min)	Tebal hujan (mm)	Volume air tertampung (liter)	Intersepsi (%)
	Dasar	Samping					
1	89	87,5	40	2	1,33	0,20	86,74
2	89	87,5	40	3	2,00	0,70	69,05
3	89	87,5	40	5	3,33	2,10	44,30
4	89	87,5	40	8	5,33	4,10	32,03
5	89	87,5	40	10	6,67	5,30	29,71
6	89	87,5	40	15	10,00	9,30	17,77
7	89	87,5	40	20	13,33	13,50	10,48
8	89	87,5	26	2	0,87	0,05	94,90
9	89	87,5	26	3	1,30	0,10	93,20
10	89	87,5	26	5	2,17	0,80	67,35
11	89	87,5	26	8	3,47	2,00	48,99
12	89	87,5	26	10	4,33	3,20	34,71
13	89	87,5	26	15	6,50	5,70	22,46
14	89	87,5	26	20	8,67	8,10	17,36
15	89	87,5	17	2	0,57	0,02	96,88
16	89	87,5	17	3	0,85	0,05	94,80
17	89	87,5	17	5	1,42	0,10	93,76
18	89	87,5	17	8	2,27	1,10	57,09
19	89	87,5	17	10	2,83	1,50	53,19
20	89	87,5	17	15	4,25	3,10	35,51
21	89	87,5	17	20	5,67	4,70	26,66

Keterangan: luas plot percobaan 1,131 m²



Gambar 3. Diagram pencar lama hujan dengan intersepsi pada semak belukar



Gambar 4. Diagram pencar intensitas hujan dan intersepsi yang setara dengan hujan 10 mm pada semak belukar dengan kerapatan yang berbeda

Tabel 2. ANOVA nilai intersepsi pada kelompok kerapatan tajuk yang berbeda untuk masing-masing kelas intensitas hujan

Kelompok		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kerapatan TINGGI	Antar Grup	30822,346	6	5137,058	35,766	,000
	Dalam Grup	5027,075	35	143,631		
	Total	35849,421	41			
Kerapatan SEDANG	Antar Grup	28981,998	6	4830,333	35,731	,000
	Dalam Grup	4731,510	35	135,186		
	Total	33713,507	41			
Kerapatan RENDAH	Antar Grup	25516,735	6	4252,789	19,859	,000
	Dalam Grup	7495,211	35	214,149		
	Total	33011,946	41			

Sumber: hasil analisis

Tabel 3. ANOVA nilai intersepsi spesifik pada 10 menit hujan untuk kerapatan tajuk yang berbeda

	<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
Antar grup	2314,836	2	1157,418	11,006	,000
Dalam grup	12934,560	123	105,159		
Total	15249,396	125			

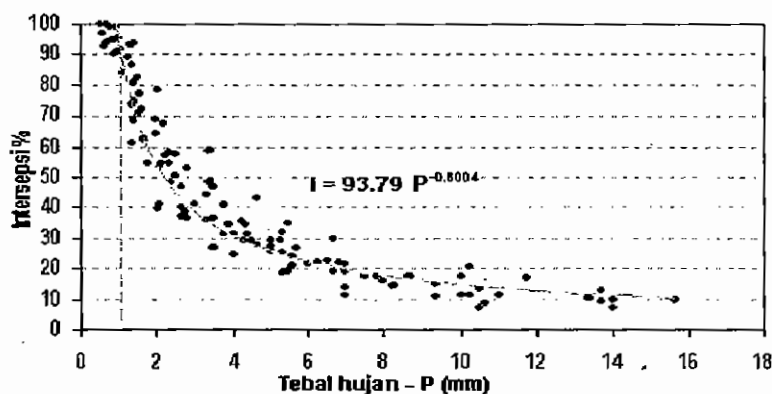
Sumber: hasil analisis

Model Intersepsi pada Semak Belukar

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, serta mengacu pada hasil pemodelan intersepsi yang lazim dipakai, maka dapat diketahui hubungan antara besarnya intersepsi (% dari total hujan) dengan total tebal hujan penyebabnya. Persamaan matematik yang dihasilkan adalah dalam bentuk persamaan $I = a P^b$, dimana a dan b masing-masing adalah nilai tetapan, I adalah intersepsi (%) dan P adalah total tebal hujan (mm). Persamaan intersepsi yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$I = 93,79 P^{-0,8004} \quad (\text{dengan } R^2 = 0,9075)$$

Diagram pencar yang menggambarkan hubungan antara intersepsi dengan tebal hujan dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan gambar tersebut, dapat ditarik garis proyeksi ke sumbu tebal hujan, yang berawal dari ujung kurva sehingga menunjukkan nilai 1 mm tebal hujan. Artinya bila jatuh hujan kurang dari 1 mm pada semak belukar, maka satuan pemetaan dengan penutupan semak belukar ini tidak akan menghasilkan limpasan. Nilai menggambarkan besarnya kapasitas intersepsi semak belukar. Secara teoritis, nilai kapasitas intersepsi sangat tergantung pada kerapatan tajuk. Namun dalam penelitian ini perbedaan kerapatan tajuk tidak menggambarkan perbedaan kapasitas intersepsi. Hal ini mungkin disebabkan kurangnya jumlah pengulangan percobaan untuk kerapatan tajuk yang berbeda.



Gambar 5. Hubungan antara tebal hujan dengan intersepsi pada semak belukar

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Intersepsi dan lama hujan mempunyai hubungan yang nyata
2. Intensitas hujan kurang mempengaruhi besarnya intersepsi, meskipun ada kecenderungan makin kecil intensitas hujan makin besar nilai intersepsi
3. Intersepsi dan tebal hujan mempunyai hubungan yang nyata, yang dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan matematika $I = 93,79 P^{0,8004}$ dengan koefisien determinan R^2 sebesar 90,75 %.
4. Kapasitas intersepsi pada semak belukar diketahui sebesar 1 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih ke Lembaga Penelitian UGM, yang telah memberikan kepercayaan melakukan penelitian yang dibiayai oleh anggaran rutin UGM MA 5250 tahun anggaran 2000. Kepada Prof. Dr. Sudarmadji, M.Eng.Sc. yang telah memberikan arahan-arahan sebagai pembimbing kepada penulis dalam melakukan penelitian ini. Kepada Saudara Gofar dan Bayu yang membantu pekerjaan lapangan, penulis ucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Cassells, D., L.S. Hamilton, S.R. Saplaco, 1982. Understanding The Role of Forest in Watershed Protection. *Working Paper*, East-West Center, Honolulu.
- Dunne, T., L.B. Leopold, 1978. *Water in Environmental Planning*. Freeman and Co., New York.
- Gorgens, A.H.M., 1983. Conceptual Modeling of the Rainfall Runoff Process in Semi-Arid Catchments, *Report no 1/83*. Hydrological Research Unit, Department of Geography, Rhodes University, Grahamstown.
- Hadi, M.P., 2003. Hubungan antara Hujan dan Limpasan sebagai Fungsi Karakteristik DAS: Studi Kasus Pemodelan Hidrologi di DAS Bengawan Solo Hulu. *Disertasi* (tidak dipublikasikan), Fakultas Geografi UGM.
- Hager, W.H., 1983. A Simplified Hydrological Rainfall-Runoff Model, *Journal of Hydrology*, 1984(74), hal.151-170.
- McCuen, R.H., 1989. *Hydrologic Analysis and Design*. Prentice-Hall International, London.

- Lee, R., 1980. *Forest Hydrology*. Columbia Univ. Press, New York.
- Linsley, J.R.K., M.A. Kohler, J.L.H. Paulus, 1979. *Applied Hydrology*. McGraw Hill Book Co., London.
- Poels, R.L.H., 1983. *Soils, Water and Nutrients in a Forest Ecosystem in Suriname*. Agricultural University, Wageningen.
- Rao, A.S., 1986. Interception Losses of Rainfall from Cashew Trees, *Journal of Hydrology*, 1987(90), hal. 293-301.
- Seyhan, E., 1987. *Hydrological Process Study and Response Modelling. lecture note* (tidak dipublikasikan), Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Viesmann, Jr.W., 1989. *Introduction to Hydrology*. Harper and Row publ., New York.
- Wiersum, K.F., 1979. *Introduction to Principles of Forest Hydrology and Erosion*. Institute of Ecology, Padjadjaran University, Bandung.