

T
630.8
Kai
h

KAJIAN MODEL PENDUGAAN INTERSEPSI HUJAN PADA TEGAKAN
Pinus merkusii, Agathis loranthifolia DAN *Schima wallichii*
DI HUTAN PENDIDIKAN GUNUNG WALAT SUKABUMI

Oleh

KAIMUDDIN



PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994

RINGKASAN

KAIMUDDIN. Kajian Model Pendugaaan Intersepsi Hujan pada Tegakan *Pinus merkusii*, *Agathis loranthifolia* dan *Schima wallichii* di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi di bawah bimbingan Dr. Ir. Hidayat Pawitan, Dr. Ir. D. Murdiyarso dan Ir. Syafii Manan M.Sc.

Intersepsi merupakan salah satu cara air menghilang dari tempat yang membutuhkan, sehingga peristiwa ini menjadi penting bagi pertanian, hidrologi, ekologi dan pemukiman penduduk. Kajian model pendugaaan intersepsi (terutama model dinamik) di Indonesia masih kurang, disamping pemahaman model pendugaaan intersepsi sangat berguna dalam studi neraca air pada suatu DAS

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan menganalisa aliran batang, curahan tajuk dan intersepsi serta menduga nilai-nilai parameter karakteristik tajuk. Penelitian ini juga bertujuan mengkaji model pendugaaan intersepsi dengan model analitik yang dikembangkan oleh Gash dan model statik lainnya. Penelitian ini telah dilaksanakan di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi dengan mengukur aliran batang dan curahan tajuk pada tegakan *P. merkusii*, *A. loranthifolia* dan *S. wallichii*.

Dalam penelitian ini tercatat 60 kejadian hujan yang teramati dengan total curah hujan 871.9 mm dan total lama hujan 180.32 jam. Selama penelitian, kategori hujan sangat ringan (≤ 5 mm/hari) sampai ringan (5 - 20 mm/hari)

lebih sering terjadi (44 kejadian hujan). Intensitas curah hujan selama penelitian lebih banyak berada pada selang 1 - 5 mm/jam (26 kejadian hujan). Tercatat 51 kejadian hujan (≥ 1 mm/jam) yang mempunyai kemampuan untuk menjenuhkan tajuk dan 9 kejadian hujan (< 1 mm/jam) yang hanya mampu membasahi tajuk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara curah hujan dengan aliran batang, curahan tajuk dan intersepsi masing-masing tegakan adalah linier. Aliran batang pada tegakan *S. wallichii* (3.0 %) lebih kecil dibanding tegakan *P. merkusii* (5.7 %) dan tegakan *A. loranthifolia* (5.8 %) dari curah hujan total sebesar 871.9 mm. Curahan tajuk pada tegakan *S. wallichii* (83.3 %) lebih tinggi dibanding tegakan *A. loranthifolia* (79.5 %) dan tegakan *P. merkusii* (78.7 %) dan intersepsi hujan pada tegakan *P. merkusii* (15.7 %) lebih tinggi dibanding tegakan *A. loranthifolia* (14.7 %) dan tegakan *S. wallichii* (13.7 %) dari curah hujan total sebesar 871.9 mm. Hasil uji t koefisien korelasi antara curah hujan dengan aliran batang, curahan tajuk dan intersepsi masing-masing tegakan menunjukkan positif nyata.

Rata-rata laju penguapan (\bar{E}) selama hujan, terbesar pada tegakan *P. merkusii* (0.58 mm/jam) dan evaporasi sesudah hujan berhenti menurun sejalan dengan penurunan luas bidang dasar. Kesalahan model Gash pada tegakan *P. merkusii*, *A. loranthifolia* dan *S. wallichii* berturut-turut

adalah 6.4 %, 5.8 % dan 21.2 %. Model statik dengan persamaan $I = S_c\{1-\exp(-p_g/S_c)\} + E_oT$ memperlihatkan kesalahan model terkecil dibanding dengan model statik lainnya dan model Gash.

SUMMARY

KAIMUDDIN. A Study of Predictive Model of Rainfall Interception in the Stands of *Pinus merkusii*, *Agathis loranthifolia* and *Schima wallichii* in Education Forest Gunung Walat Sukabumi, the under supervision of Dr. Ir. Hidayat Pawitan, Dr. Ir. D. Murdiyarso and Ir. Syafii Manan M.Sc.

Interception is the amount of rainfall trapped in vegetation surface and is readily by evaporation. This phenomenon is important in agriculture, hydrology, ecology and human settlement. Study on the predictive models (especially dynamic models) in Indonesia is still lacking. Beside that, the understanding of interception and its modeling is very useful to study of water budget in the watersheds.

The objective of this study is to observe and analyze stemflow, throughfall, interception and to estimate the parameters of crown characteristics. This study also attempts to model the interception processes based on analytical model developed by Gash and other *static models*. The research was conducted at Gunung Walat, Sukabumi by measuring stemflow and throughfall in the stands of *P. merkusii*, *A. loranthifolia* and *S. wallichii*.

Ours the study from September to December 1993, there were 60 rainfall events observed, with total rainfall of 871.9 mm and total rainfall duration of 180.32 hours. It was recorded that rainfall intensity more frequent in the

range of 1 - 5 mm/hour (occured 26 times). There were 51 rainfall occurences (≥ 1 mm/hour) which had the ability to saturate crowns and 9 rainfall occurences (< 1 mm/hour) which were only able to wet the crowns.

Stemflow in the stand of *S. wallichii* was 3.0 % of the total rainfall and smaller as compared to that of *P. merkusii* stand (5.7 %) and *A. loranthifolia* stand (5.8 %). Throughfall in the stand of *S. wallichii* (83.3 %) was higher than in the stand of *A. loranthifolia* (79.5 %) and the stand of *P. merkusii* (78.7 %). Rainfall interception in the stand of *P. merkusii* (15.7 %) was higher than in the stand of *A. loranthifolia* (14.7 %) and the stand of *S. wallichii* (13.7 %) from the total rainfall of 871.9 mm.

Results of t test on the correlation coefficient between rainfall and stemflow, throughfall and interception at each stand indicates significant positive correlation.

Evaporation rate (\bar{E}) during the rain was largest in the stand of *P. merkusii* (0.58 mm/ hour) and post rainfall evaporation, stopped to decline in line with the decrease of basal area. Error in the Gash model in the stands of *P. merkusii*, *A. loranthifolia* and *S. wallichii* are 6.4 %, 5.8 % and 21.2 % respectively. Static model with equation $I = S_C\{1 - \exp(-P_G/S_C)\} + E_0T$ shows the least error as compared to other static models and Gash model.

KAJIAN MODEL PENDUGAAN INTERSEPSI HUJAN PADA TEGAKAN
Pinus merkusii, Agathis loranthifolia DAN *Schima wallichii*
DI HUTAN PENDIDIKAN GUNUNG WALAT SUKABUMI

Oleh

K A I M U D D I N

AGK 91173

Tesis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Magister Sains

pada

Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

1994

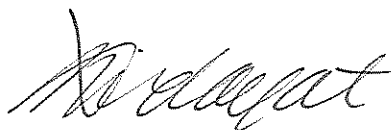
Judul Tesis : KAJIAM MODEL PENDUGAAN INTERSEPSI HUJAN
PADA TEGAKAN *Pinus merkusii*, *Agathis
loranthifolia* dan *Schima wallichii* Di
HUTAN PENDIDIKAN GUNUNG WALAT SUKABUMI

Nama Mahasiswa : KAIMUDDIN

Nomor Pokok : AGK 91173

Menyetujui

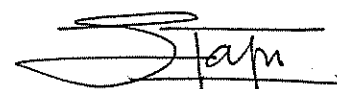
1. Komisi Pembimbing



Dr. Ir. Hidayat Pawitan
Ketua



Dr. Ir. D. Murdiyarmo
Anggota

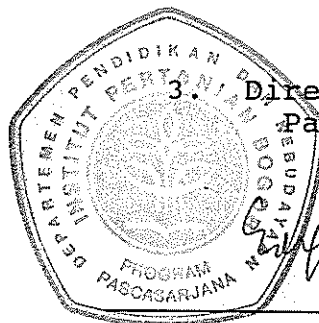


Ir. Syafii Manan M.Sc.
Anggota

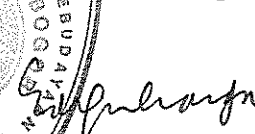
2. Ketua Program Studi
Agroklimatologi



Dr. Ir. M. Bl. de Rozari



3. Direktur Program
Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Edi Guharja

Tanggal Lulus: 2 Juli 1994

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 12 Mei 1960 di Kota Madya Ujung Pandang Sulawesi Selatan sebagai putra pertama dari orang tua bernama Mole (alm.) dan Dina. Setamatnya dari SD Neg. No. 25 di kota kelahirannya, melanjutkan ke SMP Neg. VII Ujung Pandang. Pada tahun 1975, masuk SMA Neg. III Ujung Pandang dan pada tahun 1980 terdaftar sebagai mahasiswa pada Fak. Pertanian UNHAS hingga mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada tahun 1986.

Sejak tahun 1986 menjadi dosen tetap pada Fak. Pertanian Universitas "45" sampai tahun 1989. Tahun 1989 sampai sekarang menjadi dosen tetap di almamaternya yang mengasuh mata ajaran Dasar-Dasar Klimatologi, Klimatologi Pertanian dan Ekologi Tanaman. Pada tahun 1991 terdaftar sebagai mahasiswa Program Pascasarjana IPB atas biaya dari TMPD Ditjen Dikti.

Pada usia 30 tahun, dia menikah dengan Ir. Murniani anak ke-4 dari Letkol (purn.) H. Syamsuddin T (alm.) dan H. Rosdiana.

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji dan syukur kehadiratNya, dengan perkenaanNya, maka penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini berjudul " Kajian Model Pendugaan Intersepsi Hujan pada Tegakan *Pinus merkusii*, *Agathis loranthifolia* dan *Schima wallichii* di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi ". Memilih judul penelitian ini, karena kajian model pendugaan intersepsi (terutama model dinamik) di Indonesia masih kurang, disamping pemahaman model pendugaan intersepsi hujan sangat berguna dalam studi neraca air pada suatu DAS.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Bapak Dr Ir Hidayat Pawitan selaku ketua komisi pembimbing, Bapak Dr Ir D. Murdiyarso dan Bapak Ir Syafii Manan M.Sc., masing-masing sebagai anggota pembimbing yang telah memberikan arahan dan pemahaman sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penulis juga berterima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian UNHAS, Bapak Ir. H. Badron Zakaria MS. dan Bapak Ir M Hasan L. Tadjang MS. serta para staf Hutan Pendidikan Gunung Walat atas izin dan bantuannya melakukan kegiatan penelitian ini.

Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. A m i n.

Bogor, juni 1994

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SIMBOL	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	6
TINJAUAN PUSTAKA	8
Pengertian-Pengertian	8
Curah Hujan	8
Aliran Batang	9
Curahan Tajuk	10
Intersepsi	11
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi	12
Aliran Batang	12
Curahan Tajuk	13
Intersepsi	15
Model Pendugaan Intersepsi	17
Model Statik	17
Model Dinamik	18
Pengenalan Vegetasi	24
BAHAN DAN METODA	29
Tempat dan Waktu Penelitian	29
Bahan dan Alat	30
Metoda Penelitian	31
Persiapan Penelitian	31
Pelaksanaan Penelitian	32
Penentuan Contoh Plot Penelitian	35
Pengumpulan Data	36
Analisis Data	38

HASIL DAN PEMBAHASAN	40
Komponen Intersepsi	40
Curah Hujan	40
Aliran Batang	43
Curahan Tajuk	52
Intersepsi Hujan	59
Curah Hujan Neto	67
Model Pendugaan Intersepsi	75
Komponen-Komponen Tajuk	75
1. Laju Evaporasi	75
2. Kapasitas Tajuk	77
3. Porositas Tajuk	82
4. Koefisien Input Batang dan Kapasitas Batang	84
5. Parameter Hujan	85
Model Analitik (Model Gash)	86
Model Statik	90
KESIMPULAN DAN SARAN	93
Kesimpulan	93
Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	101

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Intersepsi total hasil pengukuran dan simulasi	5
2	Ringkasan hasil dan perbandingan antara intersepsi yang diamati dan diduga pada hutan Plynlimon, Rosiesle dan Kielder ...	22
3	Komponen-komponen intersepsi total dari model analitik Gash pada semua periode kejadian hujan	24
4	Diskripsi plot penelitian (25m x 25m) pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	37
5	Tinggi air batas penjenuhan tajuk ketiga tegakan berdasarkan manipulasi pias penakar hujan tipe tipping bucket yang telah dimodifikasi	43
6	Aliran batang pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	44
7	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan aliran batang pada tegakan <i>Pinus merkusii</i>	45
8	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan aliran batang pada tegakan <i>Agathis loranthifolia</i>	45
9	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan aliran batang pada tegakan <i>Schima wallichii</i>	45
10	Nilai persentase aliran batang untuk tiap kelas hujan pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	50
11	Curahan tajuk pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	52
12	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan curahan tajuk pada tegakan <i>Pinus merkusii</i>	52

13	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan curahan tajuk pada tegakan <i>Agathis loranthifolia</i>	53
14	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan curahan tajuk pada tegakan <i>Schima wallichii</i>	53
15	Nilai persentase curahan tajuk untuk tiap kelas hujan pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	59
16	Intersepsi hujan pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	61
17	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan intersepsi pada tegakan <i>Pinus merkusii</i>	61
18	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan intersepsi pada tegakan <i>Agathis loranthifolia</i>	61
19	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan intersepsi pada tegakan <i>Schima wallichii</i>	62
20	Nilai persentase intersepsi untuk tiap kelas intensitas hujan pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	66
21	Nilai persentase intersepsi untuk tiap kelas jeluk hujan pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	66
22	Curah hujan neto pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	68
23	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan curah hujan neto pada tegakan <i>Pinus merkusii</i>	69
24	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan curah hujan neto pada tegakan <i>Agathis loranthifolia</i>	70
25	Sidik ragam hubungan antara curah hujan dengan curah hujan neto pada tegakan <i>Schima wallichii</i>	70

26	Koefisien regresi (a_1), rata-rata intensitas hujan (\bar{R}) dan rata-rata laju evaporasi (\bar{E}) selama penelitian pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i> ..	76
27	Nilai koefisien batang (p_t) dan kapasitas batang (S_t) ketiga tegakan	85
28	Nilai hujan yang dibutuhkan untuk menjenuhkan tajuk (P_{G_t}) dan hujan yang menjenuhkan batang (P_{T_t}) ketiga tegakan	86
29	Total pendugaan intersepsi dengan menggunakan model Gash	87
30	Total intersepsi hasil pengamatan dan dugaan dengan model statik dan model Gash ...	91
31	Total intersepsi hasil pengamatan dan dugaan dengan model statik dan model Gash dari data hasil penelitian Suratni dan Saragih	91

Lampiran

1	Data curah hujan selama enam tahun (1982-1984 dan 1991-1993) di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi	102
2	Komponen intersepsi hujan pada tegakan <i>P. merkusii</i>	103
3	Komponen intersepsi hujan pada tegakan <i>A. loranthifolia</i>	105
4	Komponen intersepsi hujan pada tegakan <i>S. wallichii</i>	107
5	Uji nyata koefisien korelasi (r) antara curah hujan dengan aliran batang, curahan tajuk, intersepsi dan curah hujan neto ketiga tegakan	109
6	Uji beda koefisien regresi komponen intersepsi antara <i>P. merkusii</i> (P) vs <i>A. loranthifolia</i> (A), <i>P. merkusii</i> vs <i>S. wallichii</i> (S) dan <i>A. loranthifolia</i> vs <i>S. wallichii</i>	109

7	Nilai parameter-parameter dan komponen lainnya pendugaan intersepsi model Gash	110
8	Data pengukuran diameter tajuk dan luas tajuk pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	111
9	Data pengukuran diameter batang dan luas bidang dasar pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	112
10	Data pengukuran tinggi pohon dan tinggi bebas cabang pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	113

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Diagram sederhana siklus hidrologi	2
2	Transfer air hujan oleh vegetasi atau hutan	4
3	Skema model intersepsi Rutter	20
4	Distribusi curah hujan harian selama penelitian	40
5	Distribusi intensitas hujan selama penelitian	41
6	Hubungan antara curah hujan dengan aliran batang pada tegakan <i>P. merkusii</i> ...	47
7	Hubungan antara curah hujan dengan aliran batang pada tegakan <i>A. loranthifolia</i>	48
8	Hubungan antara curah hujan dengan aliran batang pada tegakan <i>S. wallichii</i> ..	49
9	Hubungan antara curah hujan dengan curahan tajuk pada tegakan <i>P. merkusii</i> ...	56
10	Hubungan antara curah hujan dengan curahan tajuk pada tegakan <i>A. loranthifolia</i>	57
11	Hubungan antara curah hujan dengan curahan tajuk pada tegakan <i>S. wallichii</i> ..	58
12	Hubungan antara curah hujan dengan intersepsi pada tegakan <i>P. merkusii</i>	63
13	Hubungan antara curah hujan dengan in- tersepsi pada tegakan <i>A. loranthifolia</i> ...	64
14	Hubungan antara curah hujan dengan intersepsi pada tegakan <i>S. wallichii</i>	65
15	Hubungan antara curah hujan dengan curah hujan neto pada tegakan <i>P.</i> <i>merkusii</i>	72

16	Hubungan antara curah hujan dengan curah hujan neto pada tegakan <i>A. loranthifolia</i>	73
17	Hubungan antara curah hujan dengan curah hujan neto pada tegakan <i>S. wallichii</i>	74
18	Hubungan antara curah hujan bruto dengan curahan tajuk untuk menduga besarnya kapasitas tajuk pada tegakan <i>P. merkusii</i> ...	78
19	Hubungan antara curah hujan bruto dengan curahan tajuk untuk menduga besarnya kapasitas tajuk pada tegakan <i>A. loranthifolia</i>	79
20	Hubungan antara curah hujan bruto dengan curahan tajuk untuk menduga besarnya kapasitas tajuk pada tegakan <i>S. wallichii</i> ...	80
21	Hubungan antara curah hujan bruto dengan curahan tajuk untuk menduga besarnya porositas tajuk pada tegakan <i>P. merkusii</i> , <i>A. loranthifolia</i> dan <i>S. wallichii</i>	83
22	Perbandingan intersepsi kumulatif antara hasil pengukuran dengan model Gash, model II dan model III pada <i>P. merkusii</i>	89
23	Perbandingan intersepsi kumulatif antara hasil pengukuran dengan model Gash, model II dan model III pada <i>A. loranthifolia</i>	89
24	Perbandingan intersepsi kumulatif antara hasil pengukuran dengan model Gash, model II dan model III pada <i>S. wallichii</i>	90

Lampiran

1	Alat pengukur aliran batang, curahan tajuk dan penakar hujan tipe tipping bucket pada tegakan <i>P. merkusii</i>	114
2	Alat pengukur aliran batang, curahan tajuk dan penakar hujan tipe tipping bucket pada tegakan <i>A. loranthifolia</i>	114

3	Alat pengukur aliran batang, curahan tajuk dan penakar hujan tipe tipping bucket pada tegakan <i>S. wallichii</i>	115
4	Monitor penakar hujan tipe tipping bucket di bawah tegakan	115
5	Alat penakar hujan tipe observatorium dan tipe tipping bucket di daerah terbuka..	116
6	Perangkat monitor penakar hujan tipe tipping bucket di daerah terbuka	116
7	Peta Hutan Pendidikan Gunung Walat	117
8	Rangkaian pencatat curah hujan tipe tipping bucket	118

DAFTAR SIMBOL

- $a_1 \dots a_6$ = konstanta empirik (tanpa dimensi)
- b = koefisien drainase (tanpa dimensi)
- C = input tajuk (mm)
- C_t = input batang (mm)
- D = drainase tajuk (mm)
- D_s = drainase tajuk pada $C = S$ (mm)
- E = evaporasi total (mm)
- e = koefisien evaporasi batang (tanpa dimensi)
- \bar{E} = laju evaporasi selama hujan berlangsung (mm/jam)
- E_p = evaporasi potensial ($\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1}$)
- I = intersepsi hujan (mm)
- I_d = intersepsi hasil dugaan (mm)
- I_p = intersepsi hasil pengukuran (mm)
- KM = kesalahan model (%)
- m = jumlah kejadian hujan kecil pada saat $P_g < P_{g'}$
(tanpa dimensi)
- n = jumlah kejadian hujan besar pada saat $P_g > P_{g'}$
(tanpa dimensi)
- p = porositas tajuk (tanpa dimensi)
- P_g = curah hujan bruto (mm)
- $P_{g'}$ = hujan yang dibutuhkan untuk menjenuhkan tajuk (mm)
- P_n = curah hujan neto (mm)
- p_t = koefisien input batang (tanpa dimensi)
- $P_{t'}$ = hujan yang dibutuhkan untuk menjenuhkan batang (mm)
- q = jumlah kejadian hujan yang menjenuhkan batang yaitu pada saat $P_g > S_t/p_t$ (tanpa dimensi)

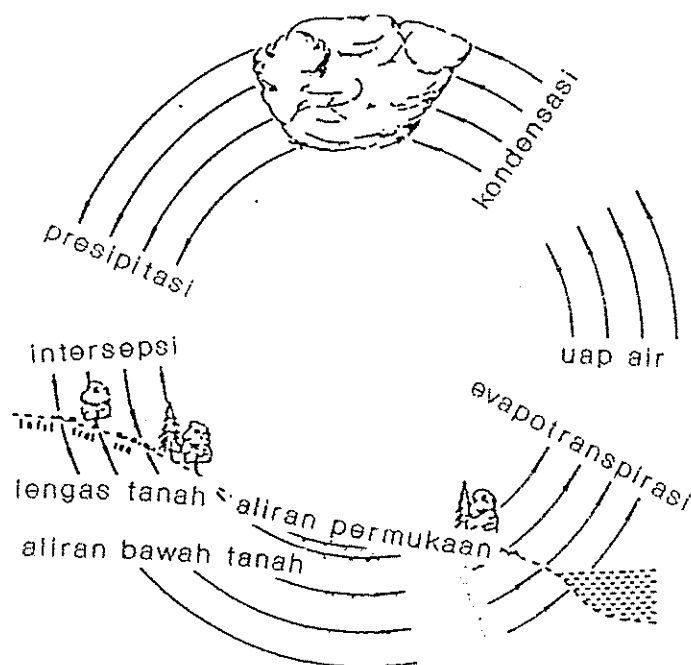
- \bar{R} = intensitas hujan (mm/jam)
 r_a = tahanan aerodinamik ($s\ m^{-1}$)
 R_n = radiasi neto ($W\ m^{-2}$)
 S = kapasitas tajuk = S_c (mm)
 S_f = aliran batang (mm)
 S_t = kapasitas batang (mm)
 T = lama hujan (jam)
 t' = lama hujan untuk menjenuhkan tajuk (jam)
 T_f = curahan tajuk (mm)
 $Z_{o.H}$ = panjang kekasapan untuk bahang terasa (m)
 $Z_{o.M}$ = panjang kekasapan untuk momentum (m)
 Δ = kemiringan kurva hubungan antara suhu dan tekanan uap pada suhu T ($mbar\ K^{-1}$)
 τ = tetapan psikrometer ($mbar\ K^{-1}$)
 λ = panas laten evaporasi ($J\ kg^{-1}$)
 ρ = kerapatan udara ($kg\ m^{-3}$)

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) dimaksudkan untuk menjaga keseimbangan antara sumberdaya alam dan manusia serta segala aktivitasnya. Salah satu upaya pengelolaan DAS yang dilakukan adalah untuk mencapai kondisi tata air yang optimal, yaitu menghindari banjir di musim penghujan dan kekeringan di musim kemarau. Vegetasi hutan sebagai salah satu komponen DAS dapat mempengaruhi kondisi DAS tersebut, yaitu tersedianya air yang cukup, bermutu baik dan teratur, mencegah erosi dan meningkatkan kesuburan. Namun vegetasi hutan juga memakai air untuk transpirasi dan pada saat terjadi hujan di areal hutan, hujan akan ditahan oleh tajuk dan dikembalikan ke atmosfer melalui penguapan.

Dalam bidang hidrologi hilangnya air melalui intersepsi (*interception loss*) merupakan bagian penting dalam siklus hidrologi (Gambar 1), yaitu kaitannya dengan produksi air (*water yield*) suatu DAS. Intersepsi bersama-sama dengan penguapan merupakan suatu gejala yang mendapat perhatian, karena gejala ini merupakan salah satu cara air menghilang dari tempat yang membutuhkan, sehingga peristiwa ini menjadi penting bagi pertanian, hidrologi, ekologi dan pemukiman penduduk. Di DAS yang keadaan hutannya tetap rapat dan curah hujannya kecil, maka kehilangan air



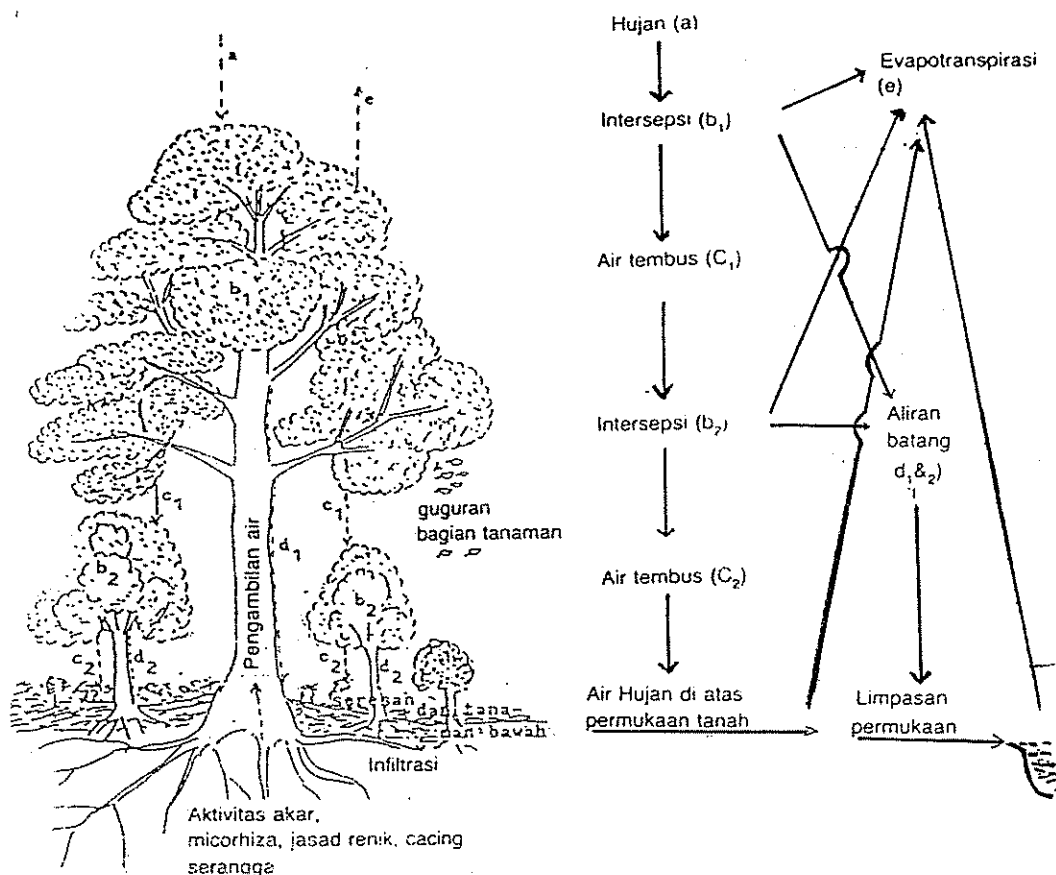
Gambar 1. Diagram sederhana siklus hidrologi
(sumber : Ward, 1967)

melalui proses intersepsi oleh vegetasi hutan merupakan suatu kerugian karena akan memperkecil debit air sungai yang diperlukan untuk irigasi, rumah tangga, pembangkit tenaga listrik dan lain-lain. Menurut Lee (1988), air yang diintersepsi oleh tajuk pohon penting secara hidrologi karena menyebabkan pembasahan tanah hutan yang tidak merata, menghambat transpirasi dan mengurangi pengambilan air tanah dan berevaporasi secara lebih cepat dari pada transpirasi dalam iklim mikro yang sama dan menambah kehilangan penguapan total secara nyata.

Menurut Ginting et al. (1992), kawasan bervegetasi termasuk hutan dapat menghilangkan air melalui dua proses yaitu transpirasi dan evaporasi. Total kehilangan air

baik evaporasi maupun transpirasi di daerah tropis basah relatif masih cukup kecil terhadap total hujannya (20 - 30 %). Tetapi masalahnya akan menjadi serius jika total evapotranspirasi yang sama besar terjadi pada daerah dengan input hujan yang kecil. Selanjutnya oleh Ginting et al. (1992) mengemukakan, bahwa pengaruh pertama yang diberikan oleh hutan terhadap tata air adalah menahan (intersepsi) air hujan untuk selanjutnya dievaporasikan kembali ke atmosfer. Sisa dari hujan yang tidak tertahan akan lolos kepermukaan tanah atau lantai hutan dan mengalir ke tanah melalui aliran batang. Parameter-parameter ini selanjutnya akan mempengaruhi kondisi air di dalam tanah. Adapun pola transfer dari hujan oleh vegetasi (hutan) dapat dilihat pada Gambar 2.

Studi tentang intersepsi hujan dengan berbagai model dan atau berbagai tegakan telah banyak dilakukan, seperti Rutter et al. (1975), dengan menggunakan model Rutter mendapatkan nilai intersepsi hujan *Pinus nigra* Arnold var. *maritima* = 32 %, *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franko = 41 %, *Picea abies* (L.) Karst = 48 % dan *Carpinus betulus* L. = 5 %, demikian juga Gash et al. (1980), dengan menggunakan model Rutter mendapatkan nilai intersepsi pada *Picea sitchensis* (Bong) = 23 % dan *Pinus sylvestris* L. = 51 % dan model analitik mendapatkan nilai intersepsi untuk *Picea sitchensis* (Bong) = 22 % dan *Pinus sylvestris* L. = 50 %. Studi yang sama dilakukan oleh Calder et al.



Gambar 2. Transfer air hujan oleh vegetasi atau hutan (Ginting et al., 1992)

(1986), pada hutan hujan tropis dataran rendah di Jawa Barat mendapatkan nilai intersepsi untuk model Rutter = 9 %, Aston = 25 - 75% dan Stokastik = 24 - 27%. Selanjutnya Lankreijer et al. (1993) membandingkan model simulasi intersepsi hujan pada tegakan *Pinus pinaster* di Les Landes (France) dan tegakan *Quercus rubra* di Ede (Netherlands) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Di Indonesia studi intersepsi umumnya menggunakan metode/rumus pendugaan berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Heth dan Karshon (1963) dan Manan (1976),

seperti Ruslan (1983) pada tegakan tusam, sungkai dan hutan alam di DAS Riam Kanan, Kalsel; Sallata, Tangketasik dan Pudjiharta (1984) pada tegakan puspa dan rasamala di kawasan hutan Putukai, Ciweidei, Bandung Selatan; Anwar (1987) pada tegakan pinus (*Pinus merkusii*) dan damar (*Agathis loranthifolia*) di hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi dan Djunaidi (1988) menduga intersepsi pada berbagai jenis hutan tanaman di kebun percobaan Dramaga.

Tabel 1. Intersepsi total hasil pengukuran dan simulasi

Lokasi/tahun pengamatan	P_g (mm)	Intersepsi total (mm)					
		Pengukuran	Gash $z_{O.M}$	Gash $z_{O.H}$	Gash reg.	Mulder $z_{O.M}$	Mulder $z_{O.H}$
Les Landes, 1986	369.9	46.3	72.4	47.5	44.7	92.3	66.0
Ede, 1988	209.0	37.6	51.8	43.3	44.3	71.4	59.6
Ede, 1989	101.1	23.2	30.2	25.1	26.2	31.2	27.2

Sumber : Lankreijer *et al.* (1993)

Keterangan: P_g = curah hujan

Menurut Massman (1983), ada dua studi pokok mengenai model pendugaan intersepsi dan evaporasi hujan pada tegakan hutan. Pertama, model statik yaitu pendugaan intersepsi dengan persamaan empirik yaitu mencari hubungan intersepsi dengan curah hujan. Kedua, model dinamik. Untuk model ini persamaan-persamaan diferensial dikembangkan dengan laju perubahan air yang tertahan di dalam tajuk tegakan yang dinyatakan oleh perbedaan antara intersepsi, evaporasi dan curahan tajuk (*throughfall*).

Di Indonesia pendugaan intersepsi hujan dengan telaah model pendugaan (khususnya model dinamik) masih sangat kurang, sehingga masih sangat diperlukan kajian model baik pada ruang maupun waktu yang berbeda terhadap tegakan hutan.

Model pendugaan intersepsi yang dicari adalah bila memenuhi persyaratan: sederhana rumusnya, menggunakan unsur cuaca dan parameter-parameter tajuk secukupnya, namun memiliki tingkat kepercayaan yang dapat dipertanggung jawabkan.

Dalam rangka menanggulangi masalah banjir dan memperbaiki kondisi tanah-tanah kritis, melalui program penghijauan dan reboisasi, Pemerintah sekarang giat menanami tanah-tanah terbuka dengan berbagai jenis pohon, antara lain mahoni, tusam, akasia, puspa, rasamala. Karena intersepsi tumbuhan atau hutan tertentu sangat menentukan jumlah air hujan yang mencapai tanah dan kemudian mengalir ke sungai, maka kemampuan intersepsi dari setiap jenis tegakan perlu diketahui.

Tujuan dan Kegunaan

1. Mengamati dan menganalisa intersepsi hujan, aliran batang dan curahan tajuk serta menduga nilai-nilai parameter karakteristik tajuk.
2. Menerapkan model pendugaan intersepsi dengan model analitik yang dikembangkan oleh Gash (1979) pada tiga jenis tegakan yaitu tusam (*Pinus merkusii*), Damar

(*Agathis loranthifolia* dan Puspa (*Schima wallichii*)).

3. Menerapkan dan mengkaji berbagai model/rumus pendugaan intersepsi terhadap beberapa hasil penelitian intersepsi di Indonesia.
4. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menduga intersepsi pada tegakan *P. merkusii*, *A. loranthifolia* dan *S. wallichii* yang mempunyai karakteristik tegakan kira-kira sama dengan tegakan yang digunakan dalam penelitian ini.
5. Diharapkan pula hasil penelitian ini akan memberikan informasi yang berharga bagi peneliti-peneliti dalam bidang yang sama maupun para pengelola DAS.