

CURAHAN TAJUK PADA TEGAKAN MODEL ARSITEKTUR POHON AUBREVILLE, LEEUWENBERG DAN STONE DI TIPE PENGGUNAAN LAHAN KEBUN HUTAN SUB DAERAH ALIRAN SUNGAI GUMBASA

Naharuddin¹, Ariffien Bratawinata², Sigit Hardwinarto² Ramadanil Pitopang³

¹) Program Pascasarjana Program Studi Doktor Ilmu Kehutanan, Universitas Mulawarman

²) Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman

³) Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Tadulako.

Abstract

Throughfall is part of the rainwater that falls onto the surface of the soil through the cracks and the canopy or in the form of runoff from the leaves, twigs or branches. This study aims to determine the effect of rainfall on the stand throughfall Aubreville architecture models, Leeuwenberg and Stone. To calculate the amount of throughfall measurements directly on three models of tree architecture Aubreville, Leeuwenberg and Stone each repeated 3 times measured for 30 times the rainfall event. The results showed the highest throughfall Aubreville models by 18.74% and the smallest model of Stone 12.36% of the total rainfall 413.60 mm. Relations with throughfall precipitation is 75% in model Aubreville, 36% and 43% models Leeuwenberg Stone models.

Keywords: Throughfall, stem flow, architecture model, watershed

PENDAHULUAN

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah upaya dalam mengelola hubungan timbal balik antara sumberdaya alam terutama tumbuh-tumbuhan, tanah dan air dengan sumberdaya manusia dan segala aktivitasnya untuk mendapatkan manfaat ekonomi dan jasa lingkungan bagi kepentingan pembangunan dan kelestarian ekosistem DAS (Sudaryono, 2002).

Vegetasi hutan telah dikenal salah satunya dapat menyumbang hasil air. Namun demikian, seiring dengan percepatan pertumbuhan penduduk dan dinamika pembangunan, keberadaan hutan semakin terancam potensi dan fungsinya, (Hardwinarto, 2007).

Porsi curah hujan yang mencapai lantai hutan atau suatu tegakan dikenal sebagai presipitasi bersih yang dapat dibagi menjadi dua komponen yaitu curahan tajuk dan aliran batang (Klassen *et al.*, 1996).

Curahan tajuk merupakan proses dari air hujan yang jatuh menerobos tajuk tanaman. Proses ini dipengaruhi berbagai faktor, antara lain kerapatan batang dan daun tanaman, jenis hujan, intensitas hujan dan lama kejadian hujan. Jumlah air yang menjadi *throughfall* bervariasi tergantung jenis vegetasi tanaman (Chanpaga dan Watchirajutipong, 2000). Dibandingkan dengan air yang mengalir ke

bawah pohon melalui aliran batang, curahan tajuk dikenal sebagai penyumbang terbesar untuk pengganti air di DAS dan sistem tata air di hutan (Arcova *et al.*, 2003; Oliveira Junior; Dias, 2005).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan kaitannya dengan curahan tajuk Gasparoto *et al.*, (2014) pada hutan *Eucalyptus cloeziana*, *Pinus* sp., dan hutan semideciduus musimam (FES) di Ipero, Sao Paulo, Chairani dan Jayanti (2013) pada pohon pinus, Supangat (2012) pada hutan eucalyptus, Kaimuddin (1994) pada tegakan pinus, agathis dan Schima, Ruslan (1983) pada tegakan tusam sungki dan hutan alam, Delf (1955) dan Molchanov (1966) pada hutan di kawasan Eropa, Aththorick (2000) di hutan pendidikan Gunung Walat Sukabumi mendapatkan jumlah curahan tajuk dan aliran batang pada model Massart jenis *Agathis dammara* masing-masing sebesar 478, 195 mm dan 6,455 mm dari total curah hujan 548,2 mm. Pada model Rauh jenis *Pinus merkusii* jumlah curahan tajuk dan aliran batang pada masing-masing sebesar 427, 421 mm dan 3,850 mm dari total curah hujan 548,2 mm.

Bagian Hulu sub DAS Gumbasa yang berada di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu (TNLL) merupakan salah satu wilayah konservasi, sehingga secara teori tidak dapat diubah fungsinya menjadi bentuk pemanfaatan lahan lainnya. Namun, telah

terjadi perubahan pola penggunaan lahan dari hutan alam menjadi kebun hutan (*forest garden*) dan berpengaruh terhadap fungsi hidrologi hutan.

Vegetasi hutan dengan kehadiran sengkuap tajuk melalui strata yang terbentuk akan berpengaruh besar terhadap sinar matahari ke sengkuap tajuk sehingga sinar yang sampai ke permukaan tanah sangat kecil, jika terjadi hujan sengkuap tajuk dengan stratanya akan menghalangi pukulan air hujan terhadap permukaan tanah, sebab air hujan yang jatuh ke sengkuap tajuk perlahan-lahan akan dialirkan ke batang-batang pohon (*stem flow*) sebagian lagi jatuh menembus tajuk menjadi curahan tajuk (*throughfall*) kemudian sampai ke permukaan tanah secara perlahan menyerap ke dalam tanah mengakibatkan berkurangnya aliran permukaan (*run off*).

Lolosan tajuk didefinisikan sebagai air hujan yang jatuh di atas tajuk hutan yang jatuh langsung di lantai hutan melalui sela-sela tajuk. Lolosan tajuk terbesar berada pada bagian dekat tepi tajuk, atau pada bukaan-bukaan tajuk yang kecil. Sedangkan lolosan tajuk yang terkecil berada pada bagian tajuk yang dekat dengan batang pohon (Suryatmojo 2006; Lee 1990).

Untuk mengetahui pengaruh model arsitektur pohon terhadap aspek hidrologi terutama curahan tajuk (*throughfall*) yang mengintegrasikan komponen curah hujan sebagai peubah bebas yang merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap curahan tajuk (*throughfall*) pada tegakan model arsitektur Aubreville, Leeuwenberg dan Stone.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2015-April 2016. Lokasi penelitian ini bertempat di tipe penggunaan lahan kebun hutan (*forest garden*) sub DAS Gumbasa DAS Palu, Sulawesi Tengah.

Prosedur Penelitian

a. Pengukuran data curah hujan

Data curah hujan diambil dengan memasang ombrometer pada tempat terbuka dengan ketinggian dari permukaan tanah 1 m.

Pengukuran volume air hujan menggunakan gelas ukur dilakukan setiap hari sebanyak 30 kali kejadian hujan.

b. Pengumpulan data curahan tajuk

Pemilihan sampel pohon profil model arsitektur untuk pengukuran curahan tajuk dilakukan secara *purposive sampling*. Pengukuran dengan menggunakan lembaran plastik yang dihubungkan dengan ember penampungan kemudian diberi kerangka kayu dengan luas penampungan 1 x 1 m, kemudian ditempatkan di bawah tajuk pohon.

Pengukuran dilakukan sebanyak 30 kali setiap pagi hari setelah terjadi hujan pada setiap model arsitektur pohon. Banyaknya curahan tajuk yang diukur sebanyak 3 pohon (sebagai ulangan) pada 3 model arsitektur pohon yaitu model Aubreville, model Leeuwenberg dan model Stone

Analisis Data

Nilai besarnya curahan tajuk pada tiap kejadian hujan harian dilakukan dengan persamaan sebagai berikut (Kaimuddin, 1994; Yusop dkk., 2003):

$$Tf_i = V_i / L_i \text{ cm} = V_i / L_i \times 10 \text{ mm}$$

Keterangan:

- Tf_i = tinggi curahan tajuk ke i (mm)
- V_i = volume curahan tajuk ke i (cm³)
- L_i = luas penampungan ke i (cm²)

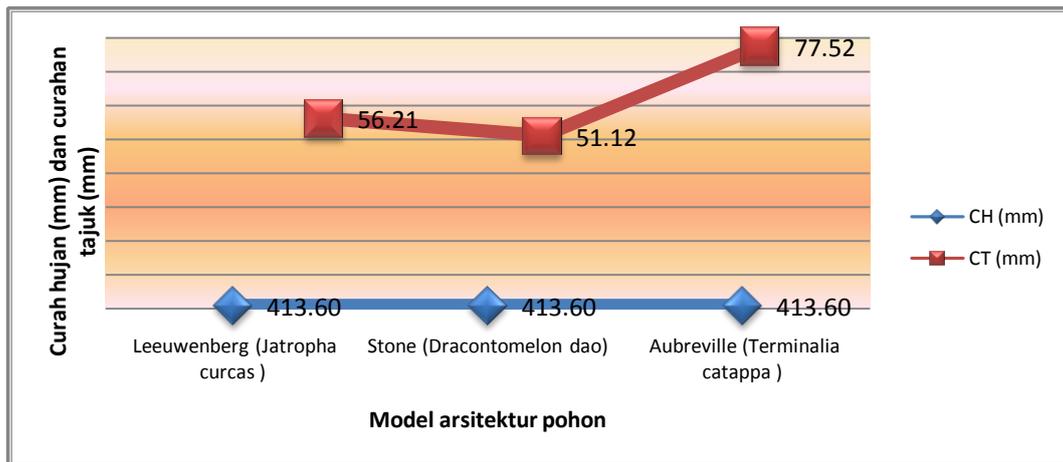
Untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap curahan tajuk (*throughfall*) pada setiap model arsitektur pohon digunakan analisis regresi linear sederhana menurut Gomez dan Gomez (1995) dan Supranto (1986). Model yang dipilih merupakan model dengan koefisien determinasi (R²) terbesar serta logis dalam pendugaan curahan tajuk.

Dari data yang didapatkan dapat dilihat bentuk penampungan penyebaran datanya, apakah mengikuti pola linear atau non linear, sehingga dapat membantu dalam pemilihan model dan melakukan Analisis Sidik Ragam (ANOVA), kemudian dilakukan analisis regresi, dengan program SPSS versi 17.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curahan Tajuk (*throughfall*)

Berdasarkan hasil penelitian total curahan tajuk yang terjadi selama 30 hari kejadian hujan memiliki tingkat perbedaan diantara setiap model arsitektur pohon (Gambar 2).



Gambar 1. Grafik Curahan Tajuk pada Setiap Model Arsitektur Pohon

Secara umum curahan tajuk (CT) model arsitektur Aubreville (*Terminalia catappa*) sebesar 77,52 mm (18,74%) lebih tinggi dibandingkan dengan Leeuwenberg (*Jatropha curcas*) sebesar 56,21 mm (13,59%) dan Stone (*Dracontomelon dao*) sebesar 51,12 mm (12,36%) dari total curah hujan (CH) 413,60 mm (Gambar 1). Nilai tersebut menunjukkan bahwa model Stone dan Leeuwenberg posisi cabang-cabangnya cenderung condong ke atas maka air hujan yang menerpa cabang-cabang pohon tersebut sebagian besar akan menjadi aliran batang dan hanya sebagian kecil akan menjadi curahan tajuk. Tata letak cabang model Aubreville simetris dan tersebar merata sepanjang batang mulai dari percabangan pertama sampai ke puncak pohon. Hal ini mengakibatkan pori-pori tajuk menjadi lebih besar sehingga curah hujan banyak yang menembus tajuk ke lantai hutan, selain itu lebar daun lebih besar sehingga lebih banyak menampung air yang sebagian besar mengalir melalui curahan tajuk. Kerapatan tajuk dari model arsitektur pohon aubreville lebih tipis dibandingkan dengan model Leeuwenberg dan Stone. Jeffrey (1964), menjelaskan bahwa semakin tebal dan rapat penutupan tajuk, curahan tajuk yang terjadi akan semakin kecil. Besarnya luas penutupan tajuk ini akan menyebabkan kecilnya air lolosan tajuk dan meningkatkan intersepsi (Herwitz, 1985; Chanpaga dan Watchirajutipong, 2000).

Perbedaan besarnya curahan tajuk disebabkan karena kondisi tajuk dari ketiga jenis pohon tersebut berbeda. Model arsitektur Aubreville (*Terminalia catappa*)

dengan curahan tajuk terbesar, memiliki kondisi tajuk yang tidak rapat, dimana terdapat celah yang memungkinkan air hujan tidak sempat tertahan di tajuk dan langsung jatuh ke permukaan tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Asdak (2002), bahwa air lolos (curahan tajuk) akan semakin berkurang sejalan dengan bertambah rapatnya tajuk vegetasi atau tegakan hutan.

Model arsitektur Stone (*Dracontomelon dao*) memiliki tajuk yang agak rapat dibandingkan dengan model arsitektur Aubreville (*Terminalia catappa*) dan Leeuwenberg (*Jatropha curcas*) namun masih terdapat celah sehingga butir hujan dapat lolos ke permukaan tanah. Dengan sistem percabangan monopodial (memiliki satu batang pokok utama), masih ada ruang di dalam tajuk yang terbentuk, sehingga air hujan dapat lolos jatuh ke permukaan tanah.

Hasil penelitian tersebut (Gambar 1) hampir sama dengan temuan yang dilaporkan oleh Gasparoto (2014), pada tegakan hutan semideciduos (FES) dan tegakan hutan dari jenis *Eucalyptus cloeziana* serta tegakan hutan jenis *Pinus* sp., di Ipero Sao Paulo masing-masing menyumbang curahan tajuk sebesar 76,2%, 85,1% dan 84% dari total curahan hujan 411,8 mm.

Hasil analisis regresi linear sederhana terjadi variasi pengaruh curah hujan terhadap curahan tajuk pada tegakan model arsitektur Aubreville, Leeuwenberg dan Stone. Perbedaan tersebut dapat disajikan pada Tabel 1.

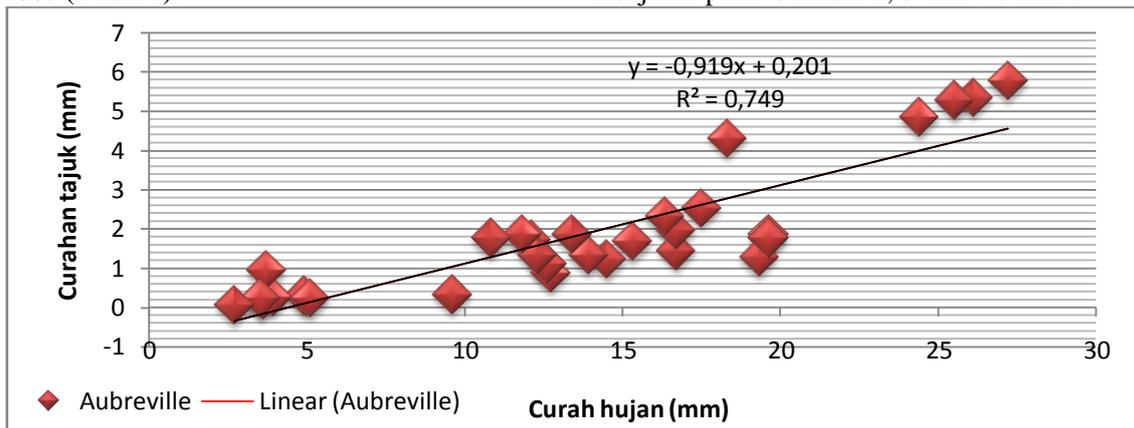
Tabel 1. Persamaan Regresi Pengaruh Curah Hujan Terhadap Curahan Tajuk

Model Arsitektur	Persamaan Regresi	R	r ²	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Aubreville	$y = -0,919x + 0,201$	0,865	0,749	83,524**	4,20	7,64
Leeuwenberg	$y = 0,203x + 0,108$	0,597	0,356	15,498**		
Stone	$y = -0,273x + 0,208$	0,658	0,433	21,392**		

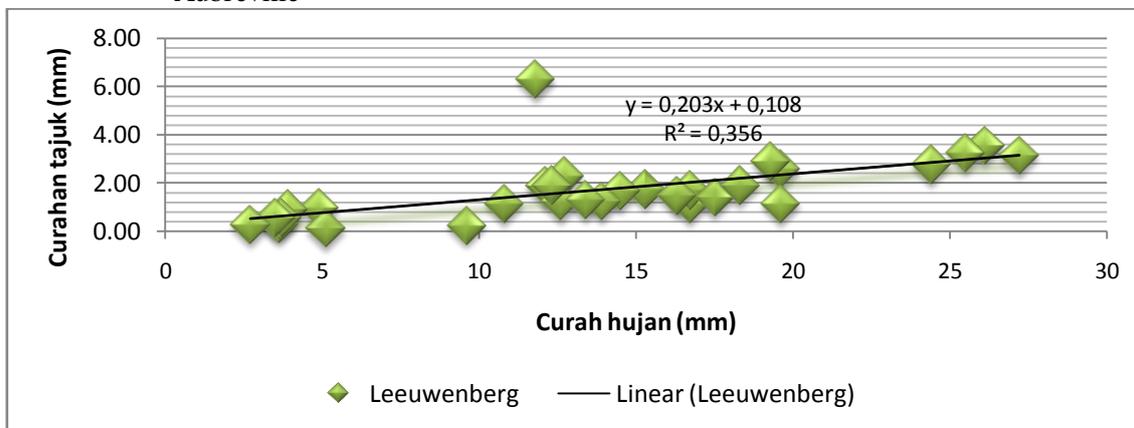
Keterangan: ** = Sangat Signifikan

Setiap model arsitektur pohon memiliki hubungan linear terhadap besarnya curahan tajuk. Dengan demikian setiap penambahan curah hujan akan meningkatkan curahan tajuk pada ketiga model arsitektur pohon. Porsi nilai curahan tajuk masing-masing model arsitektur pohon yang dapat diterangkan oleh curah hujan dinyatakan dalam koefisien determinasi (r²). Berdasarkan nilai r² curahan tajuk, dapat dinyatakan bahwa 75% dari nilai curah hujan dapat menerangkan nilai curahan tajuk yang terjadi pada model Aubreville, model Leeuwenberg 36% dan model Stone 43% (Tabel 1).

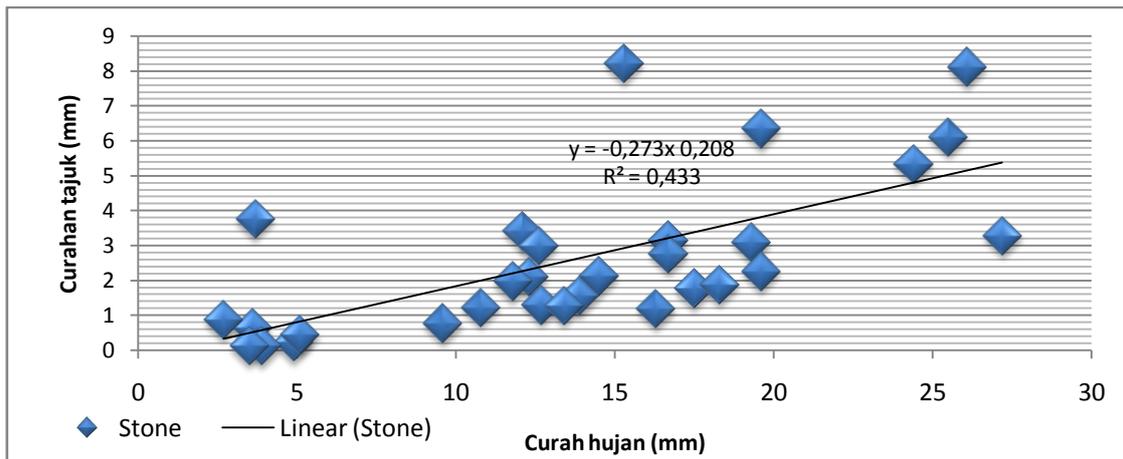
Tabel 1 hasil uji ANOVA atau F test, ketiga model arsitektur pohon yaitu model arsitektur Aubreville (*Terminalia catappa*), model arsitektur Leeuwenberg (*Jatropha curcas* L.) dan model arsitektur Stone (*Dracontomelon dao*) diperoleh F hitung > F tabel dengan tingkat signifikansi 95% dan 99%, artinya terdapat pengaruh yang sangat nyata antara variabel curah hujan dengan variabel curahan tajuk. Grafik yang menggambarkan hubungan regresi linear antara curah hujan dengan curahan tajuk masing-masing model arsitektur pohon disajikan pada Gambar 2, 3 dan 4 berikut:



Gambar 2. Grafik Regresi Linear Antara Curah Hujan dengan Curahan Tajuk pada Model Aubreville



Gambar 3. Grafik Regresi Linear Antara Curah Hujan dengan Curahan Tajuk pada Model Leeuwenberg



Gambar 4. Grafik Regresi Linear Antara Curah Hujan dengan Curahan Tajuk pada Model Stone

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Throughfall* tertinggi terdapat pada model arsitektur Aubreville (*Terminalia catappa*) yaitu 77,52 mm (18,74%) dan terendah model arsitektur Stone (*Dracontomelon dao*) yaitu 51,12 mm (12,36%).
2. Ketiga model arsitektur yaitu Aubreville (*Terminalia catappa*), Leeuwenberg (*Jatropha curcas*) dan Stone (*Dracontomelon dao*) mempunyai pengaruh sangat signifikan antara variabel curah hujan dengan variabel curahan tajuk.
3. Terdapat pengaruh yang sangat nyata antara variabel curah hujan dengan variabel curahan tajuk pada ketiga model arsitektur Aubreville (*Terminalia catappa*), Leeuwenberg (*Jatropha curcas*) dan Stone (*Dracontomelon dao*).

DAFTAR PUSTAKA

Arcova, F.C.S.; Cicco, V.; Rocha, P.A.B. 2003. Precipitação efetiva e interceptação das chuvas por floresta de mata atlântica em uma microbacia experimental em Cunha, São Paulo. *Revista Árvore*, Viçosa. 27 (2) : 257-262

Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 613 hlm.

Aththorick, T.A. 2000. Pengaruh Model Arsitektur Pohon Massart dan Rauh terhadap Aliran Batang, Curahan Tajuk, Aliran Permukaan dan Erosi di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Chairani, S. dan Jayanti, D.S. 2013. Intersepsi Curah Hujan Pada Tegakan Pohon Pinus (*Casuarina cunninghamia*). *Jurnal Rona Teknik Pertanian* 6(1) : 405-412

Chanpaga, U. dan Watchirajutipong, T. 2000. Interception, throughfall and stemflow of mixed deciduous with teak forest.

Delfs, J. 1955. Die Niedderschalogszuruckhaltung im Walde. *Mitt des Arbetskr. Wald und Wasser*. Koblentz.

Gasparoto E.A.G; Kelly C.T; Emily T.S; Roberta O A V. 2014. Throughfall in Different Forest Stands of Iperó, São Paulo. *Journal of Cerne* 20 (2) : 303-310

Gomez, K.A. dan A.A.Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Hardwinarto, S. 2007. Peran Hutan dan Kehutanan dalam Meningkatkan Daya Dukung DAS. Makalah disampaikan dalam Workshop DAS. Balai Penelitian Kehutanan Solo.

Herwitz, R.S. 1985. Interception storage capacities of tropical rainforest canopy trees. *J. Hydrology* 77: 237- 252.

- Jeffrey, H.W. 1964. Vegetation, Water and climate Needs and Problems in Widland Hidrology and Watersheds Research. Dept. of Forest, Canada.
- Kaimuddin. 1994. Kajian Pendugaan Intersepsi Hujan pada Tegakan Pinus merkusii, *Agtahis loranthifolia* dan *Schima wallichii* di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi. Tesis Magister Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 72 h.
- Klassen, W.; Lankreijer, H. J. M.; Veen, A. W. L. 1996. Rainfall interception near a forest edge. *Journal of Hydrology, Amsterdam*, 185(1) : 349-361.
- Lee, R. 1990. Hidrologi Hutan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Malchanov, AA. 1960. The Hidrological Role of Forests (Translated A. Gourevitch 1963) Israel Program Sci.
- Oliveira Junior, J.C; Dias, H.C.T. 2005. Precipitação efetiva em fragmento secundário da Mata Atlântica. *Revista Árvore, Viçosa*. 29 (1) : 6-15.
- Ruslan, M. 1983. Intersepsi Curah Hujan pada Tegakan Tusam (*Pinus merkusii*, Sungkai (*Pinus canescens*), dan Hutan Alam di DAS Riam Kanan, Kalsel. Tesis. Fakultas Pascasarjana Universitas Pertanian Bogor.
- Sudaryono. 2002. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu; Konsep Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 3(2) : 153-158
- Supangat B.S.; P. Sudira; H. Supriyono dan E. Poedjirahajoe . 2012. Studi Intersepsi Hujan pada Hutan Tanaman *Eucalyptus pellita* di Riau. *jurnal Agritech* 32(3) : 318-324.
- Supranto, J. 1986. Statistik Teori dan aplikasi. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Suryatmojo.H. 2006. Konsep Dasar Hidrologi Hutan. Website; http://mayong.stap.ugm.ac.id/site/?page_id=117. Diakses pada Tanggal 25-12-2015
- Yusop, Z., C.S.Yen, dan C.J.Hui. 2003. Throughfall, Stemflow and Interception Loss of Old Rubber Trees. *Jurnal Kejuruteraan Awam* 15(1): 24-33.