

KONTRIBUSI HUTAN KPH MADIUN SUB WILAYAH UTARA TERHADAP PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR MASYARAKAT

Rizky Luky Lolla Sari¹⁾

¹⁾ Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Malang,

Siti Farida²⁾

²⁾ Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Malang,

Anisa Zairina³⁾

³⁾ Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Malang,

RINGKASAN

Hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara dikelola dengan prinsip pengelolaan hutan lestari oleh KPH Madiun sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai pengatur tata guna air. Jasa lingkungan berupa air selama ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar namun belum terdapat dokumentasi terkait kontribusi Hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara terhadap pemenuhan kebutuhan air masyarakat.

Lokasi penelitian di Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Brumbun dan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan September 2017. Penelitian ini menggunakan metode survei melalui observasi dan pengamatan langsung untuk mendapatkan data primer serta wawancara terhadap petugas dan masyarakat sekitar hutan. Data primer meliputi komposisi vegetasi dan debit air BKPH Brumbun serta hasil wawancara terhadap masyarakat sekitar. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait (KPH Madiun) dan studi pustaka.

Kawasan hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara merupakan kawasan hutan produksi yang didominasi oleh *Tectona grandis* dengan INP 207,16%, sedangkan tumbuhan bawah didominasi oleh *Eupatorium inulifolium*, *Sida rhombifolia* dan *Lantana camara*. Keberadaan Jati serta tumbuhan bawah memiliki kontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan air masyarakat sekitar KPH Madiun. Ketersediaan air sebesar 1.586,1 liter/detik 50.025.890.598 liter/tahun, sedangkan kebutuhan air masyarakat desa sebesar 4.411.157.860 liter/tahun sehingga dapat diketahui bahwa ketersediaan air di hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara mampu mencukupi kebutuhan 10 desa sekitarnya.

Kata kunci : Kontribusi hutan, Hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara, kebutuhan air masyarakat

ABSTRACT

The forest of KPH Madiun Sub Territory of North is managed by the principle of sustainable forest management by KPH Madiun so that it can perform its function as water regulator. Environmental services in the form of water has been utilized by the surrounding community but there is no documentation related to the contribution of Forest in North Sub Region KPH Madiun to the fulfillment of community water needs.

The location of the research is in 'Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan' (BKPH) Brumbun and conducted on August until September 2017. This research uses survey method through observation and direct observation to get primary data and interview to officers and community surrounding forest. Primary data include the composition of vegetation and water debit of BKPH Brumbun and the result of interview to the surrounding community. While secondary data obtained from related institutions (KPH Madiun) and literature study.

Forest areas of KPH Madiun Sub Territory of North is a production forest area dominated by *Tectona grandis* with INP 207.16%, while lower plants are dominated by *Eupatorium inulifolium*, *Sida rhombifolia* and *Lantana camara*. The existence of Teak as well as lower plants has a major contribution in meeting the water needs of the community around KPH Madiun. The water availability is 1.586,1 liter / second 50.025.890.598 liter / year, while the water requirement for the villagers is 4.411.157.860 liter / year so it can be seen that water availability in KPH of Madiun Sub Region North is sufficient for 10 surrounding villages.

Keywords : Forest contribution, Forest in North Sub Region KPH Madiun, Public Water Needs

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Madiun berada dalam wilayah regional Jawa Timur terdiri dari 2 Sub KPH, yaitu Sub Utara dengan Luas \pm 15.730,4 ha dan Sub Selatan memiliki luas 15.019,7 ha. KPH Madiun memiliki wewenang untuk mengelola hutan negara dan dituntut untuk memberikan perhatian yang besar kepada masalah sosial ekonomi masyarakat, terutama masyarakat pedesaan yang sebagian besar tinggal di sekitar hutan. Interaksi antara masyarakat dengan hutan tidak mungkin dapat dipisahkan. Oleh karena itu, pendekatan yang dilakukan dalam pengelolaan hutan harus memperhatikan keberlanjutan ekosistem hutan dan peduli dengan masyarakat desa hutan.

Pengelolaan hutan yang dilakukan oleh KPH Madiun mewujudkan hutan yang lestari sehingga dapat berperan sesuai dengan fungsinya, diantaranya adalah sebagai pengatur tata guna air. Hutan memberikan jasa lingkungan dengan menjalankan fungsinya sebagai penyimpan air dan mengatur beredarnya air tanah atau mata air, sehingga ketersediaan air yang selama ini dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar desa hutan untuk

memenuhi kebutuhan sehari-hari tercukupi.

Jasa lingkungan yang bebas dimanfaatkan oleh masyarakat desa hutan merupakan salah satu bentuk dari kepedulian KPH Madiun terhadap masyarakat desa hutan, namun sering terabaikan karena belum terdapat dokumentasi terhadap besaran volume ketersediaan air yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar, serta sebaran desa yang memperoleh manfaatnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kontribusi hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara terhadap fungsi hidrologis khususnya untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat.

2. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk:

- 1) Menganalisis vegetasi hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara.
- 2) Mengevaluasi ketersediaan air masyarakat sekitar KPH Madiun Sub Wilayah Utara.

MATERI DAN METODE

1. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Brumbun, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Madiun, pengukuran debit dilaksanakan di

Stasiun Pemantauan Lingkungan Sungai (SPLS) 17, sedangkan analisis vegetasi dilakukan di petak sekitarnya. Penelitian ini dilaksanakan mulai Bulan Agustus 2017 sampai dengan September 2017.

2. Alat dan Obyek

Alat yang dipergunakan dalam analisis vegetasi meliputi: peta kerja, GPS, tambang, roll meter, phi band, dan alat tulis. Adapun alat yang dipergunakan untuk pengukuran debit adalah sebagai berikut : bola ping pong, meteran, tali rafia, stopwatch, alat tulis dan kamera, sedangkan alat yang dibutuhkan dalam kegiatan wawancara adalah alat tulis dan blanko/lembar wawancara. Obyek yang diamati dalam penelitian adalah komposisi vegetasi dan debit air pada BKPH Brumbun, KPH Madiun.

3. Rancangan

Penelitian ini menggunakan metode survei melalui observasi dan pengamatan langsung di lokasi penelitian serta wawancara terhadap petugas dan masyarakat sekitar hutan. Teknik pengumpulan data vegetasi dilakukan berdasarkan prosedur kerja inventaris hutan, (PK- SMPHT.01 – 004) yaitu dengan melakukan pembuatan petak ukur berbentuk lingkaran sesuai dengan intensitas sampling berdasar

kelas umur dengan ketentuan setiap 1 petak ukur minimal mewakili wilayah hutan seluas 4 hektar, sehingga diperoleh 9 buah petak ukur untuk analisis vegetasi.

Pengukuran kecepatan aliran dilakukan dengan jalan mengapungkan suatu benda misalnya bola pingpong, pada lintasan tertentu sampai dengan suatu titik yang telah diketahui jaraknya, pengukuran dilakukan oleh tiga orang yang masing-masing bertugas sebagai pelepas pengapung di titik awal, pengamat dititik akhir lintasan dan pencatat waktu perjalanan alat pengapung dari awal sampai titik akhir.

Untuk mengetahui kontribusi hutan terhadap ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maka dilakukan kegiatan wawancara. Jumlah sampel yang akan diwawancara dengan batas toleransi kesalahan 15% dari populasi masyarakat Desa Wungu sejumlah 701 orang, sehingga diperoleh jumlah sampel 42 orang.

4. Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian meliputi :

- a) Survei lokasi, yaitu di hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara.
- b) Membuat petak ukur untuk analisis vegetasi.
- c) Melakukan analisis vegetasi.

- d) Melakukan pengukuran dan penghitungan debit air. *Rizky Luky Lolla Sari, Siti Farida, Anisa Zairina, Kontribusi Hutan Kph Madiun Sub Wilayah Utara Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Air Masyarakat* **78**
- e) Melakukan wawancara terhadap masyarakat sekitar untuk mengetahui kebutuhan air.
- f) Tabulasi data hasil pengamatan analisis vegetasi dan pengukuran debit air.
- g) Pembuatan laporan.

5. Pengamatan

Pengamatan dalam penelitian ini meliputi analisis vegetasi dan pengamatan debit air. Pengamatan dalam analisis vegetasi meliputi penghitungan jenis pohon, pengukuran keliling pohon serta melakukan penghitungan kerapatan relatif, dominasi relatif, frekuensi relatif dan indeks nilai penting. Sedangkan pengamatan debit air dilakukan dengan mengukur luas penampang, kecepatan aliran air dan menghitung volume.

6. Analisis Data

A. Analisis Vegetasi

Menurut Kusmana, (1997) data yang diperoleh dari pengamatan vegetasi dianalisis dengan rumus sebagai berikut :

1. Diameter pohon (d)= keliling(m): π
2. Luas Bidang Dasar (LBDS)
= $1/4 \pi d^2$
3. Kerapatan
(K)= Jumlah individu suatu jenis :
luas petak contoh

4. Kerapatan Relatif

(KR)= kerapatan suatu jenis :

Kerapatan seluruh jenis x 100%

5. Frekuensi

(F)= jumlah petak ditemukan suatu jenis : jumlah seluruh petak

6. Frekuensi Relatif

(FR)= Frekuensi suatu jenis :
Frekuensi seluruh jenis x100%

7. Dominasi

(D)= jumlah luas bidang dasar suatu jenis : luas petak ukur

8. Dominasi Relatif

(DR)=Dominasi suatu Jenis :
Dominasi seluruh jenis x 100%

9. Indeks Nilai Penting

(INP) = KR + FR + DR

B. Pengukuran Debit Air

Hasil yang diperoleh dari pengukuran debit air di Stasiun Pemantauan Lingkungan (SPL) kemudian dianalisis dengan rumus sebagai berikut :

1. Luas penampang (A) merupakan hasil perkalian antara lebar (L) rata-rata dengan kedalaman (D) rata-rata saluran air.

$$A = L \times D$$

Keterangan :

A = luas penampang (m²)

L = lebar saluran rata-rata (m)

$D = \text{kedalaman air rata-rata (m)}$

2. Kecepatan (V) adalah hasil pembagian antara panjang saluran air (P) dibagi dengan waktu rata-rata (T).

$$V = P/T$$

Keterangan :

V = kecepatan (m/detik)

P = panjang saluran (m)

T = waktu rata-rata (detik)

3. Debit air (Q) merupakan hasil perkalian antara luas penampang (A) saluran air dengan kecepatan (V) aliran air.

$$Q = V \times A$$

Keterangan :

Q = debit aliran (m^3/detik)

V = kecepatan aliran (m/detik)

A = Luas penampang (m^2)

C. Kebutuhan Air Masyarakat

Hasil wawancara terhadap masyarakat sekitar dianalisis dengan rumus sebagai berikut :

1. Kebutuhan rumah tangga

Debit air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dalam 1 tahun = Jumlah penduduk x 60

$$\text{liter/hari} \times 365 \text{ hari}$$

2. Kebutuhan irigasi sawah

Debit air untuk memenuhi kebutuhan irigasi sawah dalam 1 tahun = Jumlah penduduk x 1

$$\text{liter/detik} \times 365 \text{ hari}$$

3. Kebutuhan wisata (kolam renang)

Debit air untuk memenuhi kebutuhan kolam renang dalam 1 tahun = Jumlah penduduk x 1.000

$$\text{liter/unit/hari} \times 365 \text{ hari}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Umum Lokasi

Lokasi penelitian terletak di BKPH Brumbun, berada pada wilayah kerja Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Madiun Divisi Regional Jawa Timur. KPH dipimpin oleh seorang Kepala Kesatuan Pemangkuan Hutan (KKPH)/ Administratur (Adm), KPH Madiun dipimpin oleh Bapak Anis Kusnandar. Seorang administratur memiliki tugas dan tanggung jawab pokok yaitu untuk mengelola wilayahnya sesuai dengan tujuan perusahaan yaitu untuk kemanfaatan umum berupa penyediaan barang dan/atau jasa yang berhubungan dengan Pengelolaan Hutan dan hasil hutan yang berkualitas dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat berdasarkan prinsip pengelolaan hutan lestari dan prinsip tata kelola perusahaan yang baik.

KPH Madiun memiliki 2 (dua) Sub Kesatuan Pemangkuan Hutan (SKPH) yang masing-masing dipimpin oleh Wakil Kepala Administratur (Waka Adm) yaitu SKPH Madiun Utara dan

SKPH Madiun Selatan, selanjutnya SKPH dibagi menjadi beberapa Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) yang dipimpin oleh seorang Kepala BKPH/ Asisten Perhutani (Asper) dan setiap BKPH dibagi menjadi beberapa Resort Pemangkuan Hutan (RPH) yang dipimpin oleh seorang Kepala RPH (KRPH)/ Mantri.

2. Analisis Vegetasi

Berdasarkan hasil analisis vegetasi diketahui bahwa di BKPH Brumbun terdapat 8 jenis tanaman dengan jumlah 162 tanaman. tanaman Jati merupakan tanaman yang memiliki jumlah terbanyak dengan jumlah 149

yang berada di petak ukur nomor 4. Hal ini disebabkan Jati merupakan tanaman pokok yang terdapat di hutan produksi Perum Perhutani sedangkan beberapa tanaman jenis lainnya dijumpai dengan jumlah yang lebih sedikit terdapat pada Kawasan Perlindungan Setempat (KPS) kanan-kiri sungai. Jati (*Tectona grandis L.f*) memiliki INP paling tinggi yaitu sebesar 207,16%. Hal ini dikarenakan lokasi penelitian merupakan kawasan hutan produksi dengan Kelas Perusahaan Jati (Inventarisasi PK- SMPHT.01 – 004).

Tabel 1. Hasil analisis vegetasi

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	K (ind/ha)	F	D	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	50,52	0,01	0,12	4,31	0,62	0,39	5,32
2	Aren	<i>Arenga pinnata</i>	50,52	0,01	0,17	4,31	0,62	0,55	5,48
3	Cokelat	<i>Theobroma cacao L.</i>	50,52	0,01	0,06	4,31	0,62	0,18	5,11
4	Jati	<i>Tectona grandis L.f.</i>	285,55	0,88	29,94	24,38	87,65	95,12	207,16
5	Kepuh	<i>Sterculia foetida</i>	252,58	0,03	0,20	21,57	3,09	0,64	25,30
6	Mahoni	<i>Swietenia Mahagoni L. Jacq.</i>	10,05	0,01	0,23	0,86	0,62	0,73	2,20
7	Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i>	454,64	0,06	0,03	38,82	5,56	0,09	44,47
8	Hujan	<i>Spathodea campanulata</i>	16,77	0,01	0,73	1,43	1,23	2,30	4,97

Sumber : Data terolah (2017)

Dalam analisis vegetasi juga diketahui bahwa keadaan tumbuhan penutup lantai hutan (tumbuhan bawah) yang terdapat pada lokasi penelitian termasuk dalam kategori sedang. Adapun tumbuhan bawah dominan berdasarkan analisis vegetasi antara lain Kirinyu (*Eupatorium*

inulifolium), Otok (*Sida rhombifolia*) dan Tembelean (*Lantana camara*).

Tumbuhan bawah merupakan jenis tanaman toleran, sedangkan tanaman pokok yaitu Jati yang merupakan tanaman intoleran, sehingga keberadaan tumbuhan bawah tidak mengganggu pertumbuhan tanaman

pokok. Jati merupakan tanaman *deciduous* yaitu tanaman yang menggugurkan daunnya pada musim kemarau dengan tujuan untuk mengurangi penguapan, ketika memasuki awal musim penghujan tajuk pohon belum tumbuh dengan sempurna sehingga air hujan secara langsung jatuh ke lantai hutan dengan demikian peran tumbuhan bawah adalah sebagai penutup lantai hutan serta melindungi tanah dari air hujan, dengan demikian tanaman pokok maupun tumbuhan bawah memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem hutan sehingga hutan dapat menjalankan fungsinya.

3. Hasil Pengukuran Debit Air

Pengukuran debit air dilakukan selama 12 hari, berdasarkan hasil penelitian pengukuran debit berkisar 465-500 liter/detik dengan rata-rata 487 liter/detik. Sebagai satuan kerja pengelola hutan yang mengimplementasikan prinsip pengelolaan hutan produksi lestari dan memperhatikan aspek lingkungan, sosial dan ekonomi, KPH Madiun melakukan kegiatan monitoring (pemantauan) lingkungan. Adapun salah satu bentuk pelaksanaannya berupa pengukuran debit air Sungai Catur (sungai *outlet*) yang dilakukan oleh petugas khusus dari BKPH Brumbun secara berkala pada setiap bulan. Data secara debit air tahun 2014 sampai dengan 2017 terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran debit air

Bulan	Debit (liter/dt)			Rata-rata Bulanan
	2014	2015	2016	
Januari	3355,35	1596,78	736,94	1896,36
Februari	4314,42	5361,16	2593,48	4089,69
Maret	3147,75	3303,30	2744,36	3065,14
April	2450,15	6212,35	2726,02	3796,17
Mei	1861,17	773,11	1184,45	1272,91
Juni	735,50	374,08	934,36	681,31
Juli	192,83	143,99	493,95	276,93
Agustus	141,42	73,76	259,12	158,10
September	50,77	54,60	1553,43	552,93
Oktober	48,73	44,60	4496,27	1529,87
Nopember	107,92	37,19	3450,34	1198,48
Desember	316,83	506,65	730,06	517,84
Rata-Rata Tahunan	1393,57	1540,13	1825,23	1586,31

Sumber : KPH Madiun(2016)

Terjadi fluktuasi debit air yang beragam, pada musim kemarau debit air cenderung rendah disebabkan oleh curah hujan yang rendah, sedangkan pada musim penghujan debit air naik akibat curah hujan yang tinggi. debit maksimum terjadi pada bulan-bulan basah yaitu sebesar 4.089,68 liter/detik pada bulan Februari. Sedangkan pada musim kemarau debit air menurun, debit minimum terjadi pada bulan Agustus dengan nilai debit sebesar 158,09 liter/detik.

4. Kontribusi Hutan Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Air Masyarakat

Berdasarkan hasil kegiatan wawancara terhadap masyarakat sekitar diperoleh data pemanfaatan air hutan sebagaimana dalam tabel 3.

Tabel 3. Jenis pemanfaatan air

No	Jenis Pemanfaatan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Kebutuhan Rumah Tangga	19	45,2
2	Wisata (kolam renang)	1	2,4
3	Irigasi	22	52,4

Sumber : Data terolah (2017)

Standar kebutuhan air bersih untuk penduduk pedesaan adalah 60L/hari/orang, standar kebutuhan air untuk kolam renang adalah 1.000 liter/unit/hari, sedangkan standar kebutuhan air untuk irigasi sebesar 1 liter/detik/Ha (SNI 19-6728.1-2002).

Data Statistik Daerah Kecamatan Wungu pada tahun 2016 menyebutkan bahwa rata-rata kepemilikan lahan sawah bagi petani di desa sekitar BKPH Brumbun adalah 0,38 ha.

Tabel 4. Kebutuhan air

Jenis Kebutuhan	Prosentase (orang)	Jumlah Standar		Standar Kebutuhan Air		Debit (liter/tahun)
		(orang)	(ha)	Debit	Satuan	
Irigasi	52,40%	367	0,38	1	liter/detik/ha	4.398.010.560
Kebutuhan Rumah-Tangga	45,20%	317	-	60	liter/orang/hari	6.942.300
Wisata	2,40%	17	-	1000	liter/unit/hari	6.205.000
Jumlah						4.411.157.860

Sumber : Data terolah (2017)

kebutuhan air untuk irigasi sawah sesuai dengan standar kepemilikan lahan per orang yaitu 0,38 ha dan standar kebutuhan air untuk irigasi sawah sebesar 1 liter/detik/hektar adalah sebesar 4.398.010.450 liter per tahun. Kebutuhan air untuk kegiatan rumah tangga dengan standar kebutuhan air 60 liter per hari, maka diperoleh kebutuhan air sebesar 6.942.300 liter per tahun dan kebutuhan air untuk wisata (kolam renang) adalah sebesar 6.205.000 liter/tahun, sehingga jumlah kebutuhan air Desa Wungu dalam 1 (satu) tahun sbesar 4.411.157.860 liter sedangkan pada tabel 8 diketahui bahwa rata-rata debit 1.586,1 liter/detik = 50.025.890.598 liter/tahun, maka dapat diketahui bahwa hutan KPH Madiun dapat mencukupi seluruh kebutuhan masyarakat Desa Wungu dan diduga

ketersediaan air di hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara mampu memenuhi kebutuhan hingga 11 desa sekitarnya

83

*Konservasi Sumberdaya Hutan Jurnal Ilmu Ilmu Kehutanan
Volume 1, Nomor 4, Desember 2017*

PENUTUP

1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, bahwa kawasan hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara merupakan suatu kawasan hutan produksi dengan tanaman Jati yang mendominasi dengan INP 207,16%, sedangkan tanaman pelindungnya antara lain Kirinyu, Otok dan Trembelekan. Keberadaan Jati serta tanaman pelindung memiliki kontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan air masyarakat sekitar KPH Madiun.

Ketersediaan air sebesar 1.586,1 liter/detik = 50.025.890.598 liter/tahun, sedangkan kebutuhan air masyarakat desa sebesar 4.411.157.860 liter/tahun sehingga dapat diketahui bahwa ketersediaan air di hutan KPH Madiun Sub Wilayah Utara mampu mencukupi kebutuhan 10 desa sekitarnya.

2. Saran

Rekomendasi kepada KPH Madiun agar melakukan publikasi terhadap kontribusi KPH Madiun Sub Wilayah Utara terhadap pemenuhan kebutuhan air masyarakat agar dapat

meningkatkan partisipasi masyarakat dalam melakukan pengelolaan hutan secara lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., A. Abdurachman, A. Rachman, S.H. Tala'ohu, A. Dariah, B.R. Prawiradiputra, B. Hafif, dan S. Wiganda. 1999. Teknik Konservasi Tanah dan Air. Sekretariat Tim Pengendali Bantuan Penghijauan dan Reboisasi Pusat. Jakarta.
- Asdak, C. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Air Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Baker, F. S., T. W. Daniel, dan J. A. Helms. 1979. Principles of Silviculture. New York: McGraw-Hill Inc. Book Co.
- Danan, 2012. Peran Tumbuhan Bawah Sebagai Komponen Hutan. <https://danankoct.wordpress.com/2012/03/11/>
- Djajapertjunda S. 2003. Mengembangkan Hutan Milik di Jawa. Jatinangor: Alqaprint.
- Effendi, H. 2007. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- FAO dan CIFOR. 2005. Hutan dan banjir. Tenggelam dalam suatu fiksi atau berkembang dalam fakta? Pusat Penelitian Kehutanan Internasional (Center for International Forestry Research). Bogor.

- Farida, MV Noordwijk. 2004. Analisis Debit Sungai Akibat Alih Guna Lahan dan Aplikasi Model Genriver pada DAS Way Besai, Sumberjaya. *AGRIVITA* Vol 26. No.1. World Agroforestry Centre, ICRAF SE Asia. Bogor.
- Finawan, Aidi. 2011. Pengukuran Debit Air Berbasis Mikrokontroler.
- Ginting, N. 2006. Hutan, tata air, dan kelestarian DAS Cicitih. Prosiding Seminar Peranserta Parapihak dalam Pengelolaan Jasa Lingkungan DAS Cicitih-Cimandiri. Badan Litbang Kehutanan. Bogor.
- Hairiah, K.; Suprayogo, D.; Widiyanto; Berlian; Suhara, E.; Mardiasuning, A.; Widodo, H. R.; Prayogo, C. dan S. Rahayu. 2004. Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Agroforestri Berbasis Kopi:
- Hamilton, L.S. dan P.N.King, 1997. Daerah Aliran Sungai Hutan Tropika (Tropical Forested Watersheds). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A, 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada.
- Harsono, 1995. Hand Out Erosi dan Sedimentasi. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Jonigius, 2016. Laporan Proyek Usaha Mandiri. Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Kupang.
- Kodoatie, R.J dan Sjarief Roestam. 2005. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Jakarta.
- KPH Madiun, 2017. Public Summary KPH Madiun Perum Perhutani. Madiun
- Kusmana, C. 1997. Metode Survey Vegetasi. PT Penerbit Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusuma, Aditya Rama. 2011. Kelayakan Finansial Pengelolaan Jati Plus Perhutani (Jpp) Di Kph Bojonegoro Perum Perhutani Unit Ii Jawa Timur.
- Mudiyarso, D. dan S. Kurnianto. 2007. Peranan vegetasi dalam mengatur pasokan air. Makalah Workshop "Peran Hutan dan Kehutanan dalam Meningkatkan Daya Dukung DAS", di Surakarta, 22 Nopember 2007. Balai Penelitian Kehutanan Solo.
- Mulia, R.M. 2005. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Mulyanto, H.R. 2007. Sungai, Fungsi dan Sifat-sifatnya. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Noordwijk, M.V dan Farida. 2004. Analisis Debit Sungai Akibat Alih Guna Lahan dan Aplikasi Model Genriver pada DAS Way Besai, Sumberjaya. *Agrivita* Vol. 26 No.1 Maret 2004. ISSN:0126-0537.
- Norhadi, Ahmad dan Ahmad Marzuki. 2015. Studi Debit Aliran Pada Sungai Antasan Kelurahan Sungai Andai Banjarmasin Utara

- Notoatmodjo, S. 2007. Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku. Rineka Cipta. Jakarta.
- Rauf, A. 2004. Agroforestri dan Mitigasi Perubahan Lingkungan. Makalah Falsafah Sains Sekolah Pasca Sarjana IPP
 85 *Konservasi Sumberdaya Hutan Jurnal Ilmu Ilmu Kehutanan Volume 1, Nomor 4, Desember 2017*
- Reksohadiprojo S. dan Indriyo Gitosudarmo. 2000. Manajemen Produksi. Yogyakarta: BPFE UGM
- Rohmat, D. 2001. Upaya Konservasi untuk Kesenambungan Ketersediaan Sumber Daya Air: Studi Kasus DAS Citarum. Jurusan Pendidikan Geografi UPI. Bandung.
- Santoso, H. dan Saeful R. 2011. Peranan Hutan dalam Konservasi Sumberdaya Air. Prosiding simposium Nasional Ekohidrologi. Jakarta, 24 Maret 2011.
- Solikin. 2000. Peranan Konservasi Flora dalam Pelestarian Sumber Daya Air di Indonesia. Jurnal Natural 4(2):117- 123.
- Sosrodarsono, S. 1983. Hidrologi Untuk Pengairan. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Spurr, S.H. and V.B Burton. 1973. Forest Ecology. Secoud Editon.
- Subarkah Imam, Ir. 1978. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air. Idea Dharma, Bandung.
- Supriatna, A. H. 2011. Pertumbuhan Tanaman Pokok Jati (Tectona Grandis Linn F.) Pada Hutan Rakyat Di Kecamatan Conggeang, Kabupaten Sumedang
- Suryatmojo. 2004. Peran Hutan Sebagai Penyedia Jasa Lingkungan Melalui Penyimpanan Karbon dan Penyediaan Sumberdaya Air. Hasil Penelitian:Yogyakarta.
- Sutrisno, Totok, 2004. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Rineka Cipta. Jakarta.m/2011/02/manat-tumbuhan-bawah-pada-hutan-jati.html
- Wulandari, Sri. 2016. Keanekaragaman Dan Estimasi Cadangan Karbon Di Hutan Dan Taman Kota Pekanbaru
- Wuri dan Indrajaya, Yonki. 2011. Analisis Hubungan Curah Hujan Dan Debit Sub Sub Das Ngatabaru, Sulawesi Tengah. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Jurnal Penlitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. 8 No. 2 : 143-153, 2011