



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

TINGKAT ADAPTASI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN UJI KETURUNAN PULAI DARAT (*Alstonia angustiloba* Miq.) DALAM MENDUKUNG REHABILITASI DAS SOLO HULU¹

Oleh :

Mashudi² dan Hamdan Adma Adinugraha³

^{2,3}Peneliti pada Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15 Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582
Telp. : (0274) 895954, 896080; Fax. : (0274) 896080
Email : masshudy@yahoo.com ; hamdan_adma@yahoo.co.id

ABSTRAK

Plot uji keturunan pulai darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) dibangun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB). Materi genetik yang digunakan dalam pembangunan uji keturunan berasal dari 4 populasi, yaitu : Carita, Banten (15 pohon induk); Pendopo, Muara Enim (9 pohon induk); Lubuk Linggau, Musi Rawas (15 pohon induk); dan Solok, Sumatera Barat (4 pohon induk) sehingga jumlah semuanya sebanyak 43 pohon induk. Masing-masing pohon induk ditanam 4 bibit (*line tree plot*) dan diulang sebanyak 6kali (blok). Tujuan dari tulisan ini adalah untuk mengetahui persen hidup dan pertumbuhan tanaman uji keturunan pulai darat umur 3 tahun dalam rangka mendukung rehabilitasi DAS Solo Hulu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persen hidup tanaman pulai darat umur 3 tahun di Wonogiri sebesar 80,04 %. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman pulai darat umur 3 tahun di Wonogiri sebesar 2,91 m dan diameter batang sebesar 4,28 cm. Dua populasi terbaik dalam pertumbuhan tinggi adalah populasi Pendopo (3,18 m) dan Carita (2,98 m). Populasi terbaik dalam pertumbuhan diameter batang ditunjukkan oleh Populasi Pendopo yaitu sebesar 4,7 cm . Pertumbuhan tinggi dan diameter batang paling rendah ditunjukkan oleh populasi Solok, yaitu masing-masing sebesar 2,06 m dan 3,56 cm.

Kata Kunci : Daerah Aliran Sungai, Solo Hulu, uji keturunan, pulai darat.

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan unsur yang sangat penting dalam pembangunan kehutanan. Menurut Sudaryono (2002) DAS merupakan kesatuan ruang yang terdiri atas unsur abiotik (tanah, air dan udara), biotik (vegetasi, binatang dan organisme hidup lainnya) dan kegiatan manusia yang saling berinteraksi dan saling ketergantungan satu sama lain sehingga merupakan satu kesatuan ekosistem. Kemudian Undang-Undang No. 7 Tahun 2004 menyampaikan bahwa DAS adalah suatu wilayah daratan tertentu yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan

¹Disampaikan dalam Seminar Nasional Restorasi DAS : Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim diselenggarakan atas kolaborasi dari BPTKPDAS, Pascasarjana UNS dan Fakultas Geografi UMS di Surakarta, pada tanggal 25 Agustus 2015.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. DAS merupakan wilayah yang sangat penting dikelola untuk mendukung keberhasilan program pembangunan. Menurut Ruijter dan Agus (2004) beberapa tujuan pengelolaan DAS adalah: 1) mengkonservasi tanah pada lahan pertanian, 2) menanen/menyimpan kelebihan air pada musim hujan dan memanfaatkannya pada musim kemarau, 3) memacu usaha tani berkelanjutan dan menstabilkan hasil panen melalui perbaikan pengelolaan sistem pertanian dan 4) memperbaiki keseimbangan ekologis (hubungan tata air hulu dengan hilir, kualitas air, kualitas dan kemampuan lahan dan keanekaragaman hayati).

Salah satu DAS yang cukup penting di Pulau Jawa adalah DAS Bengawan Solo dengan luas wilayah $\pm 1.594.716,22$ Ha yang tersebar pada 20 Kabupaten di Jawa Tengah dan Jawa Timur (Handayani, 2013). Luasnya bentangan wilayah tersebut memberikan indikasi bahwa DAS Bengawan Solo memiliki peran dan fungsi yang sangat penting bagi penyangga kehidupan di Pulau Jawa. Pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi menyebabkan tekanan yang tinggi terhadap DAS Bengawan Solo. Sebagai akibatnya daya dukung DAS semakin menurun dan kondisinya menjadi kritis. Fenomena tersebut ditandai dengan adanya bencana banjir yang selalu berulang setiap tahun. Realitas ini terjadi karena semakin rusaknya hutan dan praktek pengelolaan lahan pertanian yang tidak mengikuti kaidah konservasi tanah dan air. Terkait dengan hal tersebut sejak tahun 1970-an DAS Bengawan Solo telah dikelola secara serius oleh pemerintah sebab penduduk yang terdampak cukup banyak dengan cakupan wilayah yang cukup luas. Sampai saat ini kekritisannya DAS ini masih relatif tinggi yang ditandai dengan dikeluarkannya PP No. 37 Tahun 2012 yang menyatakan bahwa DAS Bengawan Solo masuk dalam kategori DAS prioritas 1.

Sejak pertama dikelola cukup banyak aspek yang dicanangkan dalam program pengelolaan DAS ini yaitu mulai dari aspek sipil teknis, vegetatif, sosial ekonomi dan budaya serta lainnya. Pada aspek vegetatif cukup banyak jenis tanaman yang telah dicoba untuk



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

pengelolaan wilayah DAS ini, diantaranya jati, *Acacia auriculiformis*, jambu mete, bambu, mahoni dan lain sebagainya. Pada dekade pertama tahun 2000 Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta mencoba menanam uji keturunan pulai darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) di kawasan DAS Solo Hulu, yaitu di Desa Sendangsari, Kecamatan Giriwono, Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah. Secara alami materi genetik pulai darat yang digunakan untuk penanaman uji keturunan berasal dari daerah Sumatera Selatan, Sumatera Barat dan Banten yang memiliki curah hujan relatif tinggi yaitu berkisar antara 2.000 – 2.800 mm/tahun. Pada plot uji ini tanaman dicoba ditanam pada daerah dengan rata-rata curah hujan 1.878 mm/tahun. Terkait dengan hal tersebut tulisan ini disusun dengan tujuan untuk mengetahui persen hidup dan pertumbuhan tanaman uji keturunan pulai darat umur 3 tahun dalam rangka mendukung rehabilitasi DAS Solo Hulu.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada plot uji keturunan F-1 pulai darat yang berlokasi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Wonogiri, Jawa Tengah. Secara administratif lokasi uji terletak di Desa Sendangsari, Kecamatan Giriwono, Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah. Jenis tanah lokasi studi adalah Mediteran, ketinggian tempat ± 141 m dpl, rata-rata curah hujan 1.878 mm/tahun, suhu udara maksimum berkisar 30° - 38°C dan minimum berkisar 20° - 23°C serta rata-rata kelembaban relatif 67,5% (BBPBPTH, 2011). Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2012.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan adalah tanaman uji keturunan pulai darat yang berlokasi di KHDTK Wonogiri, Jawa Tengah. Alat penelitian yang digunakan adalah kaliper untuk mengukur diameter batang, galah meter untuk mengukur tinggi tanaman, dan *field note* untuk mencatat hasil pengukuran.

C. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan cara melakukan pengukuran sifat pertumbuhan tanaman uji keturunan pulai darat dengan cara sensus



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

(pengukuran 100%). Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi persentase hidup, tinggi tanaman dan diameter batang (dbh).

D. Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB) dengan perlakuan asal populasi. Dalam penelitian ini digunakan 4 asal populasi, yaitu : Carita, Banten (15 pohon induk); Pendopo, Muara Enim (9 pohon induk); Lubuk Linggau, Musi Rawas (15 pohon induk) dan Solok, Sumatera Barat (4 pohon induk). Masing-masing pohon induk ditanam empat bibit dan diulang sebanyak enam kali (blok) dengan jarak tanam 3 x 3 m.

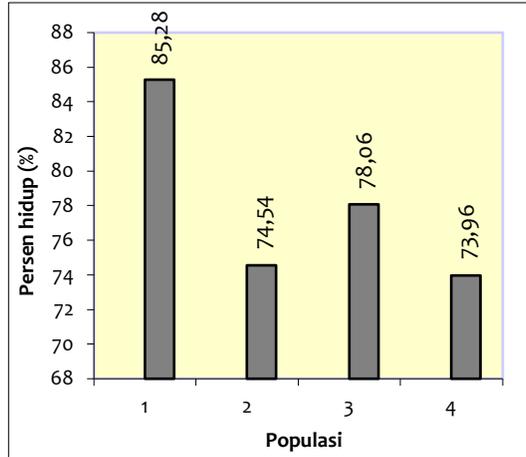
E. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap masing-masing karakter yang diamati maka dilakukan analisis varians. Apabila hasil analisis varians menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf uji 5% untuk mengetahui perbedaan di dalam masing-masing perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persen Hidup

Persen hidup tanaman mencerminkan daya adaptasi tanaman untuk bertahan hidup di suatu lokasi penanaman. Persen hidup tanaman pulau darat umur 3 tahun di lokasi studi cukup baik (80,04 %) dan terdapat keragaman antar populasi sebagaimana disajikan pada Gambar 1. dengan persen hidup tanaman antar populasi bervariasi antara 73,96 – 85,28 %. Hal ini menunjukkan bahwa persen hidup tanaman antar populasi cukup bervariasi. Persen hidup tanaman yang relatif tidak tinggi disebabkan pada periode umur 17 – 22 bulan, plot uji mengalami bulan kering (tanpa hujan) sehingga banyak tanaman yang mengalami kematian (Mashudi dan Adinugraha, 2012).



Keterangan :

1 = Carita

2 = Pendopo

3 = Lubuk Linggau

4 = Solok

Gambar 1. Persen hidup antar populasi tanaman pulai darat umur 3 tahun

Kondisi lingkungan sangat menentukan tingkat keberhasilan adaptasi suatu jenis di lokasi pengembangan. Berdasarkan ilmu ekologi, hubungan antara tanaman (vegetasi), tanah dan iklim sangat erat. Keragaman persen hidup tanaman pulai darat antar populasi diduga karena kondisi lingkungan alami dari keempat populasi beragam (Tabel 1) sehingga daya adaptasi tanaman antar populasi di lokasi uji berbeda.

Tabel 1. Letak geografis, ketinggian tempat dan curah hujan dari 4 populasi sebaran alami pulai darat

N o.	Populasi	Letak Geografis	Ketinggian Tempat (m dpl)	Jumlah Curah Hujan (mm/tahun)
1.	Carita	105°53' – 106°01' BT 6°14' – 6°25' LS	30 – 100	2000
2.	Pendopo	103°34' – 103°58' BT 3°20' – 3°32' LS	90 – 150	2780
3.	Lubuk Linggau	102°44' – 103°01' BT 3°15' – 3°24' LS	120 – 200	2760
4.	Solok	100°20' – 101°00' BT 0°35' – 0°50' LS	500 – 600	2800

Lokasi uji dengan jumlah curah hujan < 2.000 mm/tahun dan pada tahun-tahun tertentu bulan keringnya cukup panjang akan sangat berpengaruh terhadap daya adaptasi tanaman. Fenomena tersebut



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

terjadi plot uji ini, dimana pada umur 1 tahun persen hidup tanaman mencapai 95,74% namun pada umur 2 tahun persen hidup tanaman menurun menjadi 82,07% karena pada periode umur 17 – 22 bulan plot uji mengalami bulan kering tanpa hujan (Mashudi dan Adinugraha, 2012). Pada tingkat populasi, persen hidup populasi Carita paling tinggi dan Solok paling rendah. Hal tersebut diduga karena pada sebaran alamnya populasi Carita berada pada daerah yang curah hujan dan elevasinya tidak terlalu jauh berbeda dengan kondisi di lokasi uji, sedang populasi Solok perbedaan curah hujan dan elevasinya cukup besar dengan lokasi uji. Menurut Surmaini dkk. (2011), perbedaan elevasi yang cukup tinggi akan mengganggu aktivitas fisiologi tanaman sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Suhu dan curah hujan akan menghasilkan zone-zone vegetasi dengan tipe tertentu. Aplikasi pada kegiatan pemuliaan pohon, untuk mendapatkan jenis yang cocok dikembangkan pada suatu lokasi dilakukan melalui uji jenis (spesies). Menurut Soeseno (1993), uji jenis dilakukan untuk mencari jenis yang baik ditanam pada lokasi pengembangan tertentu dengan tujuan tertentu. Dari uji ini akan diketahui jenis-jenis yang cocok untuk dikembangkan di lokasi uji. Pemilihan jenis untuk pengembangan di suatu lokasi hendaknya mengacu pada hasil uji jenis tersebut. Bertolak dari hal tersebut maka dalam pelaksanaan rehabilitasi DAS Solo Hulu, uji jenis, uji asal populasi dan uji tapak sangat penting peranannya, sebab dengan uji tersebut seleksi tanaman telah dilakukan terlebih dahulu sehingga pada tahap berikutnya tingkat keberhasilan rehabilitasi DAS diharapkan tinggi.

B. Pertumbuhan

Pertumbuhan tanaman merupakan proses bertambah tinggi dan besarnya tanaman dari waktu ke waktu. Rata-rata pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman pulau darat umur 3 tahun di KHDTK Wonogiri, Jawa Tengah masing-masing sebesar 2,91 m dan 4,28 cmsertacukup bervariasi antar populasi. Rata-rata tinggi tanaman antar populasi berkisar antara 2,06 – 3,18 m dan diameter batang berkisar antara 3,56 – 4,70 cm. Kondisi tanaman pulau darat umur 3 tahun dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil analisis varians untuk mengetahui pengaruh perlakuan disajikan pada Tabel 2.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim



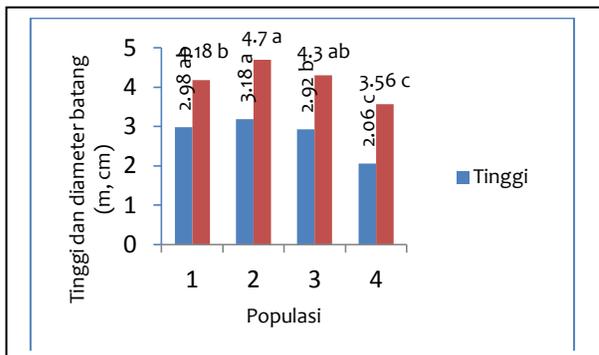
Gambar 2. Kondisi tanaman pulai darat umur 3 tahun di Wonogiri

Tabel 2. Hasil analisis varians karakter tinggi tanaman dan diameter batang tanaman pulai darat umur 3 tahun di Wonogiri, Jawa Tengah

Sumber Variasi	Tinggi Tanaamn		Diameter Batang	
	DB	Kuadrat tengah	DB	Kuadrat Tengah
Replikasi	5	255.988,466	5	81,5059814
Populasi	3	228.881,753**)	3	23,8257055**)
Populasi*Replikasi	15	11.282,732	15	8,6608285
Sisa	802	9.675,304	709	3,939991
Total	825		732	

Keterangan : **) = berbeda nyata pada taraf uji 0,01.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan asal populasi berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang. Untuk lebih detail mengetahui perbedaan tersebut maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) sebagaimana disajikan pada Gambar 3.



Keterangan :
 1 = Carita
 2 = Pendopo
 3 = Lubuk Linggau
 4 = Solok



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Gambar 3. Pengaruh asal populasi terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman pulai darat umur 3 tahun di Wonogiri

Gambar 3. menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter batang antar populasi berbeda nyata. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hartati et al. (2007) yang menunjukkan bahwa keragaman genetik pulai dalam populasi lebih besar dari keragaman genetik antar populasinya. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa pengaruh yang nyata pada karakter tinggi tanaman disebabkan oleh adanya perbedaan dalam tiga kelompok, yaitu pertama kelompok populasi Pendopo dan Carita, kedua kelompok populasi Carita dan Lubuk Linggau dan ketiga kelompok populasi Solok. Demikian juga pada karakter diameter batang juga disebabkan oleh adanya tiga kelompok populasi, yaitu pertama kelompok populasi Pendopo, kedua kelompok populasi Lubuk Linggau dan Carita dan ketiga kelompok populasi Solok. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa populasi Pendopo dan Carita merupakan dua populasi terbaik dalam pertumbuhan tinggi dan populasi Pendopo merupakan populasi terbaik dalam pertumbuhan diameter batang.

Mengacu pada hasil uji yang telah dilakukan, rehabilitasi lahan di wilayah DAS Solo Hulu dengan jenis pulai darat memungkinkan untuk dilakukan. Hal yang perlu diperhatikan agar keberhasilan rehabilitasi lahan dengan jenis pulai darat di wilayah DAS Solo Hulu relatif tinggi adalah masalah kondisi tanah dan curah hujan. Pemilihan tapak dengan ketebalan solum relatif dalam sangat penting diperhatikan sebab menurut Pratiwi (2000) jenis tanaman ini dapat tumbuh normal apabila ditanam pada tanah dengan tekstur kasar, bersolum dalam, pH di atas 5, kandungan C-organik, N-total, P-tersedia, K-tersedia dan kejenuhan basa (KB) tinggi serta kandungan unsur Al rendah. Dari hasil analisis tanah yang dilakukan di KHDTK Wonogiri diperoleh pH tanah 5,75-6,38 dengan bahan organik 3,69-6,39%, N total 0,16-0,20%, fosfor tersedia 2,57-4,75 ppm, kalium tersedia 0,11-0,12 me/100 gram dan kapasitas pertukaran kation 29,58-44,20 me/100 gram (Adinugraha dan Mahfudz, 2014).



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Kemudian cekaman kekeringan terhadap tanaman berumur muda perlu diperhatikan, sebab daerah Wonogiri (DAS Solo Hulu) dengan jumlah curah hujan < 2.000 mm/tahun dan pada periode tertentu mengalami musim kering yang cukup panjang (sampai 6 bulan). Untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan dapat diantisipasi dengan pemberian mulsa dan atau penyiraman tanaman dengan sistem tetes. Dalam aplikasinya rehabilitasi lahan di DAS Solo hulu dapat menggunakan populasi Pendopo dan Carita karena dua populasi ini menghasilkan pertumbuhan terbaik yang relatif cocok dikembangkan di wilayah DAS Solo Hulu.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Tanaman pulai darat umur 3 tahun asal populasi Carita (Banten) menghasilkan persen hidup terbaik yaitu sebesar 85,28%, sedangkan populasi Solok (Sumatera Barat) menghasilkan persen hidup terendah yaitu sebesar 73,96%.
2. Populasi Pendopo (Muara Enim) dan Carita (Banten) merupakan dua populasi terbaik dalam pertumbuhan tinggi tanaman, yaitu masing-masing sebesar 3,18 m dan 2,98 m. Populasi Pendopo (Muara Enim) merupakan populasi terbaik dalam pertumbuhan diameter batang yaitu sebesar 4,7 cm. Pertumbuhan tinggi dan diameter batang paling rendah ditunjukkan oleh populasi Solok, yaitu masing-masing sebesar 2,06 m dan 3,56 cm.

B. Saran

Rehabilitasi lahan di wilayah DAS Solo Hulu dengan jenis pulai darat disarankan menggunakan materi genetik dari populasi Pendopo (Muara Enim) dan Carita (Banten).

DAFTAR PUSTAKA

Adinugraha, H.A. dan Mahfudz. 2014. Kesuburan Kimia Tanah Pada Plot Uji Genetik Jati di Gunung Kidul dan Wonogiri. Prosiding Seminar Nasional Benih Unggul untuk Hutan Tanaman dan Restorasi di Yogyakarta tanggal 19 Nopember 2014.

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. 2011. Sekilas Tentang Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Wonogiri. Yogyakarta: Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.

- Handayani, I.G.A.K.R. 2013. Konservasi Kawasan DAS Solo Hulu Dalam Rangka Sustainable Development (Perspektif Hukum Administrasi Negara). Bestuur Edisi 02.
- Hartati, D., A. Rimbawanto, Taryono, E. Sulistyaningsih dan AYPBC Widyatmoko. 2007. Pendugaan Keragaman Genetik di dalam dan Antar Provenan Pulai (*Alstonia scholaris*(L.) Br.)Menggunakan Penanda RAPD. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan. 1(2) : 89 – 98.
- Mashudi dan H.A. Adinugraha. 2012. Dampak Kekeringan Terhadap Plot Uji Keturunan Pulai Darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) di KHDTK Wonogiri, Jawa Tengah. Prosiding Seminar Kesehatan Hutan dan Kesehatan Pengusahaan Hutan untuk Produktivitas Hutan.
- Pratiwi. 2000. Potensi dan Prospek Pengembangan Pohon Pulai untuk Hutan Tanaman. Buletin Kehutanan dan Perkebunan Vol. 1(1) : 1 – 9.
- Ruijter, J. dan Agus, F. 2004. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. World Agroforestry Centre.
- Soeseno, O.H. 1993. Pemuliaan Pohon. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Sudaryono. 2002. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu, Konsep Pembangunan Berkelanjutan. Jurnal Teknologi Lingkungan. 3(2): 153-158.
- Surmaini, E., E. Runtunuwu, dan I. Las. 2011. Upaya Sektor Pertanian dalam Menghadapi Perubahan Iklim. Jurnal Litbang Pertanian. 30(1): 1 – 7.
- Undang-Undang No. 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.