# PENGARUH PEMAKAIAN MULSA ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN HUTAN CAMPURAN SENGON (*Falcataria molucana* (L) Nielsen), SUNGKAI (*Peronema canescens* Jack.) DAN MAHONI AFRIKA (*Khaya antotecha*) DI CIAMIS, JAWA BARAT

*The Impact of Organic Mulches use on the Growth of Sengon, Sungkai and Afrikan Mahoni in Ciamis, West Java*

**Aditya Hani[1] dan/*and* Riskan Effendi[2]**

[1]Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jalan Ciamis-Banjar Km. 4 P.O. Box 5. Ciamis. Telp. 0265-771352
[2]Pusat Litbang Produktivitas Hutan
Jalan Gunung Batu nomor 5, P.O. Box. 331 Bogor. Telp. 0251 8631238

Naskah masuk : 20 Juli 2011 ; Naskah diterima : 7 Februari 2012

## *ABSTRACT*

*Planting trees in mixed plantation is one of community forest special characteristics. This planting pattern has advantages ecologically and economically. The objective of this research is to know the growth of trees grown in mixed plantation and to study the impact of using mulches on the growth of tree species. The design used is split plot design. The main plots are three species namely A1: sengon* (Falcataria mollucana *(L) Niels); A2 = sungkai* (Peronema canescens *Jack.*) *and A3: African mahogany* (Khaya anthoteca). *The subplot is weed control techniques, namely B1 : black and silver plastic mulch (known as mulsa plastic perak hitam, mpph) sizing 60 x 60 cm, B2: organic (leaves) mulch and B3: control. There are nine combination treatment, each treatment consisted of three replications and each replication consisted of 20 trees so the total number amounted to 540 trees. The results showed from the three highest to the lowest of height growth and diameter parameter: sengon+organic mulch (188.3 cm; 2.58 cm), sengon+without mulch (182.29 cm; 2.35 cm) and sengon+plasctic mulch (159.3 cm; 2.30 cm). Some advantages of organic mulches may suppress the weed due to unpenetrated by sunlight, functions as fertilizer after decompose, improve soil texture and capability of keeping soil humidity and temperature.*

***Keywords : Sengon, sungkai, Afrikan mahoni, mulches, weed control***

## ABSTRAK

Penanaman pohon secara campuran merupakan salah satu ciri khas hutan rakyat. Pola tanam ini mempunyai beberapa kelebihan secara skologi dan ekonomi. Keberhasilan penanaman pohon salah satunya dipengaruhi oleh kegiatan pengendalian gulma. Gangguan gulma terutama terjadi pada umur muda. Gulma yang tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan tanaman terhambat pertumbuhaannya bahkan dapat mengalami kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman yang ditanam secara campuran serta mengetahui teknik pengendalian gulma secara mekanik yang terbaik. Rancangan yang digunakan yaitu split plot desain. Faktor utama sebagai main plot adalah tiga jenis tanaman: A1 = jenis sengon (*P. falcataria*); A2 = jenis sungkai (*P. canescens*); A3 = jenis mahoni afrika (*K. antotecha*). Faktor kedua sebagai sub plot adalah teknik pengendalian gulma, yaitu: B1 = mulsa plastik perak hitam (mpph) ukuran 60 x 60 cm; B2 = mulsa organik; B3 = kontrol. Kombinasi perlakuan sebanyak 9 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 20 pohon sehingga jumlah bibit yang digunakan sebanyak 540 pohon. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tertinggi keterendah pada parameter tinggi dan diameter sengon+mulsa organik (188,3 cm; 2,58 cm), sengon+tanpa mulsa (182,29 cm; 2,35 cm) and sengon+mulsa plasti (159,3 cm; 2,30 cm). Penggunaan mulsa organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena berfungsi sabagai sumber unsur hara selain itu juga dapat menekan pertumbuhan gulma.

**Kata kunci : Sengon, sungkai, mahoni afrika, mulsa, pengendalian gulma**

## I. PENDAHULUAN

Hutan rakyat di Pulau Jawa pada umumnya dalam bentuk hutan campuran. Jenis-jenis pohon yang dominan ditanam di hutan rakyat umumnya tanaman berdaur pendek dan tumbuh cepat (*fast growing species),* yaitu jenis tanaman yang dapat dipanen pada umur kurang dari 10 tahun antara lain : sengon (*Falcataria molucana (L*) Nielsen), suren (*Toona* sp.) dan gmelina (*Gmelina arborea*) (Kementerian Kehutanan, 2010). Penanaman sengon secara monokultur dengan areal yang cukup luas mulai menimbulkan permasalahan yaitu berkembangnya hama dan penyakit yang menimbulkan kerugian secara ekonomi dan ekologis. Selain itu penanaman monokultur menyebabkan penyerapan satu jenis unsur hara yang berlebihan, strata tajuk tunggal sehingga kurang tahan menahan angin serta air hujan.

Kombinasi jenis penyusun akan menyebabkan persaingan dalam mendapatkan cahaya, unsur hara, air dan ruang tumbuh. Oleh karena itu pemilihan jenis diharapkan mempertimbangkan jenis yang dapat tumbuh bersama. Hutan rakyat campuran yang dikembangkan dapat berupa campuran dari jenis yang mempunyai daur tebang pendek (< 10 tahun), menengah (10 - 20 tahun) dan panjang (> 30 thun). Kosasih *et al*. (2006) mengemukakan model-model hutan tanaman campuran yaitu : (1) hutan campuran berdaur sama yaitu terdiri dari pohon dengan daur tebang yang sama, (2) hutan campuran beda daur yaitu terdiri dari berbagai jenis yang berbeda daur tebangnya dan (3) hutan campuran beda strata yaitu apabila memiliki sifat pertumbuhan vertikal berbeda atau berbeda umur sehingga membentuk strata tajuk yang berbeda.

Untuk meningkatkan produktivitas hutan tanaman maka perlu diterapkan silvikultur intensif yang terdiri dari penggunaan benih unggul, manipulasi lingkungan dan pengendalian hama dan penyakit terpadu. Manipulasi lingkungan bertujuan untuk menyediakan ruang tumbuh sehingga tanaman dapat tumbuh optimal. Soekotjo (2009) menyebutkan bahwa manipulasi lingkungan pada persemaian bertujuan agar bibit memperoleh lingkungan yang optimal untuk tumbuhnya, sehingga bibit memiliki vigor yang cukup baik dan siap untuk ditaman di lapangan. Bibit yang demikian akan cepat menyesuaikan dengan kondisi lapangan sehingga dapat tumbuh dengan cepat. Manipulasi lingkungan di lapangan bertujuan agar bibit yang baru saja ditanam bisa lebih cepat menyesuaikan diri, memperoleh cahaya yang dibutuhkan, mengurangi persaingan dengan tumbuhan lain dan memperoleh nutrisi yang optimal. Salah satu yang perlu mendapat perhatian agar penanaman dapat berhasil adalah pengendalian gulma. Gulma yang dibiarkan akan mengganggu tanaman dikarenakan terjadi persaingan untuk memperoleh ruang tumbuh, air, hara dan cahaya bahkan dapat menyebabkan kematian. Gulma adalah tumbuhan yang nilai negatifnya melebihi nilai positif dan menimbulkan kerugian bagi manusia, gulma juga merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki atau tidak disukai kehadirannya (Wibowo, 2006).

Penggunaan mulsa merupakan salah satu cara pengendalian gulma. Umboh (1997) mengemukakan tiga jenis mulsa yaitu organik, non organik dan kimia sintetis yang berasal bahan plastik. Penelitan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemakaian berbagai mulsa terhadap pertumbuhan tiga jenis tanaman yang ditanam pada pola hutan tanam campuran. Penelitian dilakukan mulai Bulan November 2008 sampai dengan Desember 2009 di desa Bojonggedang (Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis) dengan ketinggian 400 mdpl, topografi berbukit dengan kelerengan 5% - 35%, curah hujan rata-rata 3.193 mm/tahun, dan suhu udara rata-rata sedang (26º C - 35º C). Bahan yang digunakan adalah pupuk organik, mulsa plastik perak hitam, rumput dan daun sisa pembersihan lahan. Peralatan yang digunakan adalah parang, cangkul, pengukur tinggi, pengukur diameter, alat tulis dan kamera.

Penelitian menggunakan rancangan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Desaign*). Faktor perlakuan terdiri dari faktor utama sebagai main plot yaitu tiga jenis pohon, yaitu : A1 = sengon (*Falcataria molucana (L*) Nielsen) A2 = sungkai (*Peronema canescens*), A3 = mahoni afrika (*Khaya anhtotecha*). Faktor kedua sebagai sub plot adalah pengaruh pemakaian mulsa yaitu : B1 = mulsa plastik perak hitam (mpph) ukuran 60 x 60 cm, B2 = mulsa organik dengan cara menumpuk bahan-bahan organik yang berasal dari limbah pembersihan lahan (daun dan rumput) yang ditempatkan disekitar tanaman dan kemudian dipadatkan dengan cara diinjak-injak sampai ketinggian akhir 15 cm dengan diameter 60 cm, B3 = kontrol (pembersihan di sekitar pohon berbentuk piringan dan dibiarkan terbuka). Kombinasi perlakuan sebanyak 9 perlakuan, masing-masing perlakuan terdiri dari 20 pohon dan diulang sebanyak 3 ulangan sebagai blok. Jumlah pohon yang digunakan sebanyak 540 pohon. Tiap jenis tanaman ditanam secara jalur yaitu 4 (empat) baris jenis sengon, 4 (empat) baris jenis mahoni Afrika dan 4 (empat) baris jenis sungkai. Pengukuran pertumbuhan tanaman setiap 3 bulan sekali dengan parameter tinggi dan

diameter tanaman. Hasil pengukuran dianalisis dengan analisis varian dan apabila terjadi beda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Analisis data dilakukan dengan alat bantu program SPSS.

## II. PENGARUH INTERAKSI JENIS POHON DAN MULSA ORGANIK

Hasil analisa varian pengukuran tinggi dan diameter tanaman disajikan pada Tabel 1, sedangkan hasil uji jarak Duncan disajikan pada Tabel 2 pengaruh interaksi jenis tanaman dan jenis mulsa terhadap parameter tinggi dan diameter

Tabel (*Table*) 1. Hasil Analsis Keragaman Perlakuan Jenis Tanaman dan Jenis Mulsa (*Result of analysis of variance of tree species and mulches type*)

| Sumber Variasi (*Source of Variance*) | Parameter (*Parameter*) | Jumlah Kuadrat (*Sum of square*) | Derajat Bebas (*Degrees of freedom*) | Kuadrat Tengah (*Mean of square*) | F hit. (*F calc.*) | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jenis (*Species*) | Tinggi (*Height*) | 1.208.880,799 | 2 | 604.440,399 | 280,76 | 0,000 |
| | Diameter (*Diameter*) | 10.276,643 | 2 | 5.138,322 | 7,670 | 0,001 |
| Mulsa (*Mulch*) | Tinggi (*Height*) | 41.625,454 | 2 | 20.812,727 | 9,668 | 0,000 |
| | Diameter (*Diameter*) | 12.185,454 | 2 | 6.092,727 | 9,095 | 0,000 |
| Blok (*Block*) | Tinggi (*Height*) | 91.306,479 | 2 | 45.653,239 | 21,206 | 0,000 |
| | Diameter (*Diameter*) | 12.227,297 | 2 | 6.113,649 | 9,126 | 0,000 |
| Jenis * Mulsa | Tinggi (*Height*) | 17.768,402 | 4 | 4.442,101 | 2,063 | 0,085 |
| | Diameter (*Diameter*) | 23.319,502 | 4 | 5.829,875 | 8,703 | 0,000 |
| Jenis * Blok | Tinggi (*Height*) | 62.515,777 | 4 | 15.628,944 | 7,260 | 0,000 |
| | Diameter (*Diameter*) | 25.102,925 | 4 | 6.275,731 | 9,368 | 0,000 |
| Mulsa * Blok | Tinggi (*Height*) | 6.557,654 | 4 | 1.639,413 | 0,762 | 0,551 |
| | Diameter (*Diameter*) | 24.496,326 | 4 | 6.124,081 | 9,142 | 0,000 |
| Jenis * Mulsa * Blok | Tinggi (*Height*) | 62.487,783 | 8 | 7.810,973 | 3,628 | 0,000 |
| | Diameter (*Diameter*) | 51.161,660 | 8 | 6.395,207 | 9,546 | 0,000 |

Keterangan (*Remarks*) : taraf kepercayaan (*level of confidence*) 95%
** menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (*Showed highly significant*)

Tabel (*Table*) 2. Hasil Uji Lanjut Duncan pengaruh interaksi jenis tanaman dan jenis mulsa terhadap parameter tinggi dan diameter (*Result of Duncan test on interaction of tree species and type of mulches on height and diameter parameter*)

| Interaksi (*Interaction*) | Rata-Rata Tinggi (*Height Average*) (cm) | Rata-Rata Diameter (*Diameter Average*) (cm) |
|---|---|---|
| Sengon+mulsa organik | 188,30 a | 2,58 a |
| Sengon+tanpa mulsa (without) | 182,29 a | 2,35 ab |
| Sengon +mul sa plastik | 159,30 b | 2,30 b |
| Sungkai+mulsa organik | 107,38 c | 1,65 cd |
| Sungkai+tanpa mulsa (without) | 95,29 c | 2,35 ab |
| Sungkai+mulsa plastik | 88,96 c | 1,32 e |
| *K. antotecha* +mulsa organik | 63,84 d | 1,76 c |
| *K. antotecha* +mulsa plastik | 55,08 d | 1,8 c |
| *K. antotecha* +tanpa mulsa (without) | 48,48 d | 1,48 de |

Keterangan (*Remarks*) : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% (*Values followed by the same letters in the same coluomn are not significantly different at 95 % confidence level*)

Hasil uji jarak Duncan jenis tanaman (Tabel 2) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara jenis tanaman dan jenis mulsa memberikan hasil pertumbuhan tinggi dan diameter tiga tertinggi adalah : sengon+mulsa organik (188,30 cm; 2,58 cm); Sengon+tanpa mulsa (182,29 cm; 2,35 cm) dan sengon+mulsa plastik (159,3 cm; 2,30 cm). Sengon mempunyai pertumbuhan paling cepat karena termasuk jenis tumbuh cepat (*fast growing species*) dari famili *leguminosae* yang mampu mengikat nitrogen bebas di udara melalui bintil akar sebagai bahan baku metabolisme tanaman sehingga proses metabolisme dapat berlangsung lebih efektif. Selain itu jenis ini mempunyai kemampuan pertumbuhan vegetatif pemanjangan batang yang lebih cepat dibanding jenis lain. Sementara itu sungkai dan mahoni Afrika merupakan jenis yang termasuk daur menengah dan daur panjang.

Kombinasi daur tersebut diharapkan secara ekologi tidak menimbulkan kerugian antara lain tidak terjadi pengambilan unsur hara yang sama secara terus-menerus, penebangan dilakukan secara bertahap sehingga tidak menimbulkan erosi atau merubah iklim mikro secara drastis. Hutan rakyat campuran mempunyai daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit serta gangguan angin karena terdiri dari beberapa lapisan tajuk dan lapisan perakaran yang bervariasi serta mempunyai ketahanan dan kelenturan (*flexible*) lebih tinggi, karena adanya diversifikasi komoditi dan hasil bertahap yang berkesinambungan (Mindawati, *dkk*., 2006).

Interaksi antara jenis sengon, sungkai dan mahoni Afrika belum terlihat, karena tanaman masih berumur muda. Tajuk dan perakaran pohon belum berkembang sehingga belum saling bersaing. Namun apabila memperhatikan bentuk tajuk masing-masing jenis tersebut yaitu sungkai dan mahoni Afrika mempunyai tajuk ringan-sedang, sedangkan sengon mempunyai tajuk berat, sehingga diharapkan pada saat dewasa tidak terjadi persaingan tajuk yang keras. Kosasih *et al*. (2006), menyebutkan bahwa hasil penelitian hutan tanaman campuran jenis mahoni (*Swietenia macrophylla*), mahoni Afrika (*Khaya anthoteca*) dan meranti (*Shorea selanica*) memberikan hasil bahwa jenis *K. antotheca* sebagai jenis paling cepat pertumbuhannya dengan riap tinggi 2 m per tahun dan riap diameter 1,9 cm per tahun; mahoni Afrika mempunyai riap tinggi 1,2 m per tahun dan riap diameter 1,6 cm per tahun; meranti (*S. selanica*) memiliki riap tinggi 0,6 m per tahun dan riap diameter 1 cm per tahun. Pada sistem tanaman campuran maka akan terjadi interaksi antar komponen. Interaksi dapat bersifat positif atau negatif.

Pada kombinasi sengon, sungkai dan mahoni Afrika untuk mengendalikan gulma agar interaksi tidak memberi dampak negatif yang lebih besar maka perlu upaya pengaturan antara lain dengan cara pemangkasan. Sengon merupakan salah satu jenis tanaman legume, sehingga dapat berfungsi sebagai pensuplai nitrogen tersedia baik melalui pelapukan akar yang mati selama pertumbuhan maupun melalui fikasasi N-bebas dari udara. Penyediaan N melalui fikasasi ini dapat dimanfaatkan langsung oleh akar tanaman yang tumbuh berdekatan (Hairiah *et al*., 2003). Jenis-jenis gulma yang ditemui di lokasi

penelitian terdiri dari jenis rumput-rumputan (Famili Poaceae), tumbuhan teki-tekian (Famili Cyperaceae), putri malu (Famili Mimosaceae) dan tumbuhan merambat.

Pemberian mulsa organik memberikan pertumbuhan terbaik dikarenakan selain mampu menekan pertumbuhan gulma di sekitar tanaman, mulsa ini perlahan-lahan akan terurai dan menjadi pupuk bagi tanaman serta menjaga kelembapan tanah tetap tinggi. Mulsa organik yang baik yaitu padat dan tebal sehingga dapat menekan pertumbuhan gulma karena menghalangi cahaya matahari sampai ke permukaan tanah. Gulma pada umumnya merupakan jenis tumbuhan yang membutuhkan cahaya matahari yang tinggi sehingga tidak tahan naungan. Dalam keadaan air dan hara telah cukup untuk pertumbuhan maka faktor pembatas bagi pertumbuhan gulma adalah cahaya matahari (Wibowo, 2006). Robinson and Hosegool (1965) mengemukakan, berdasarkan hasil penelitian, penggunaan mulsa organik pada tanaman kopi tua di lapangan. Mulsa mengurangi keasaman tanah, meningkatkan karbon organik, nitrogen, *potassium excahngable* dan *available phosphorus* dan menurunkan *exchangeable calcium* dan manganese. Selain itu juga meningkatkan total pore space dan tingkat penerimaan curah hujan pada tanah atas.

Bahan-bahan organik yang berasal dari mulsa organik tersebut maka mikroba tanah yang menguntungkan bagi tanaman dapat berkembang. Mikroba tanah pada umumnya menyukai daerah yang mempunyai kandungan organik yang cukup tinggi sebagai sumber makanan serta kelembaban yang tinggi. Hubungan interaksi positif yang terjadi adalah hasil penguraian bahan-bahan organik oleh mikroba tanah tersebut dimanfaatkan oleh tanaman sebagai bahan makanan. Hendromono *et al*. (2006) menyatakan mulsa dari sisa pembersihan lahan bermanfaat menambah bahan organik tanah, mengurangi penguapan, menciptakan kondisi lingkungan yang baik bagi kehidupan jasad renik tanah, mengurangi laju erosi dan menekan pertumbahan gulma.

Penggunaan mulsa organik lebih ramah lingkungan dibandingkan pengendalian gulma secara kimia. Karena pengendalian secara kimia mempunyai beberapa kerugian antara lain dapat mengakibatkan keracunan pada tanaman pokok yang masih berusia muda (< 2 tahun), petugas lapangan dan pencemaran lingkungan serta memungkinkan timbulnya jenis gulma baru yang lebih resisten terhadap herbisida (Wibowo, 2006). Menurut Basuki (2002) peranan mulsa organik khususnya untuk konservasi tanah cukup banyak diantaranya mengurangi kecepatan dan limpasan permukaan, mengurangi energy air hujan yang jatuh ketanah, merupakan sumber energy bagi mikroorganisme, mengurangi suhu maksimum dan minimum tanah dan memberikan sumbangan hara ke dalam tanah dimana mulsa itu berada. Hal serupa dikemukakan oleh Pratiwi (2001), penempatan mulsa vertikal di hutan tanaman mahoni Afrika dapat mengurangi laju aliran permukaan, erosi dan kehilangan unsur hara.

Penggunaan mulsa plastik hitam perak ternyata memberikan pertumbuhan terendah. Hal ini dimungkinkan disebabkan penggunaan mulsa plastik menyebabkan penyerapan air hujan tidak optimal, selain warna plastik hitam di bagian atas menyebabkan panas matahari justru terkumpul di sekitar tanaman. Hal ini menyebabkan mikroba tanah yang menguntungkan bagi tanaman akan mati. Namun penggunaan mulsa plastik dapat menekan pertumbuhan gulma lebih lama, sehingga apabila kesulitan tenaga kerja untuk pemeliharaan maka dapat menggunakan mulsa plastik terutama pada awal pertumbuhan setelah penanaman. Karena pada umumnya tanaman muda belum mampu bersaing dengan gulma. Pertumbuhan tanaman pada tiga jenis perlakuan pengendalian gulma ditampilkan pada Gambar 1.

Gambar (*Figure*) 1. Pemberian mulsa plastik

Gambar (*Figure*) 2. Pemberian mulsa organik

Gambar (*Figure*) 3. Tanpa mulsa

Penggunaan mulsa organik maupun mulsa plastik perak hitam di tanaman kehutanan dan pertanian memberi hasil yang berbeda. Pemberian mulsa plastik pada tanaman kubis monokrop mampu menekan erosi dan kehilangan hara tanah (C organik, N, P dan K), meningkatkan pertumbuhan dan hasil kubis. Sedangkan pemberian mulsa organik cenderung meningkatkan serangan penyakit bengkak akar (Rosliani, 2001). Mulsa plastik perak hitam mempunyai beberapa kelemahan antara lain: a) tidak menambah kesuburan tanah, b) dari segi lingkungan mulsa plastik yang tidak mudah hancur sehingga akan menimbulkan permasalahan lingkungan (Effendi, 2007).

Penelitian penggunaan mulsa organik berupa daun sisa pembabadan atau pembersihan gulma disekitar tanaman dan penempatan kembali dengan tebal 10 -15 cm berukuran 60 x 60 cm telah memberikan beberapa keuntungan pada pertumbuhan tinggi maupun diameter pohon dibandingkan dengan kontrol dan mpph. Keuntungan pemakaian mulsa organik tersebut meliputi :

dapat menekan gulma karena mulsa yang padat tidak dapat ditembus sinar matahari sehingga gulma tidak bisa tumbuh,

berfungsi sebagai pupuk setelah mulsa organik tersebut terdekomposisi,

dapat memperbaiki struktur tanah karena air hujan yang jatuh tidak langsung mengenai tanah tetapi mengenai mulsa organik dengan demikian struktur tanah tetap terjaga,

menjaga suhu tanah karena ternaungi oleh mulsa sehingga sinar matahari tidak dapat menyentuh tanah

menjaga kelembapan tanah dengan adanya mulsa organik.

## III. KESIMPULAN

1. Interaksi antara jenis tanaman dan jenis mulsa memberikan hasil pertumbuhan tinggi dan diameter tiga tertinggi adalah : sengon+mulsa organik (188,30 cm; 2,58 cm); Sengon+tanpa mulsa (182,29 cm; 2,35 cm) dan sengon+mulsa plastik (159,3 cm; 2,30 cm).
2. Penggunaan mulsa organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena berfungsi sebagai sumber unsur hara, selain itu juga dapat menekan pertumbuhan gulma.

## DAFTAR PUSTAKA

Basuki, T.M. 2002. Penggunaan Mulsa Organik untuk Konservasi Tanah di Areal Hutan Tanaman. Info No. 13. BP2TP DAS Surakarta.

Effendi, R. 2007. Kemungkinan Penggunaan Mulsa Plastik Perak Hitam pada Pemeliharaan Hutan Tanaman. Mitra Hutan tanaman. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.

Hairiah, K.; M.V. Nordwijk; D. Suprayogo. 2003. Interaksi Antara Pohon-Tanah-Tanaman Semusim : Kunci Keberhasilan Atau kegagalan Dalam Sistem Agroforestry. Bahan Ajar Agroforestry. ICRAF. Bogor.

Hendromono; Y. Heryati; & N. Mindawati. 2006. Teknik Silvikultur Hutan Tanaman Industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.

Kementrian Kehutanan. 2010. Rencana Strategis 2010-2014. Kementerian Kehutanan. Jakarta.

Kosasih, S., R. Bogidarmanti dan B. Rustaman. 2006. Silvikultur Hutan Tanaman Campuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.

Mindawati, N; A. Widiarti & B. Rustaman. Hutan Rakyat. Review Hasil Penelitian. Pusat Litbang Hutan Tanaman. Bogor.

Pratiwi, 2001. Efektifitas Penempatan Mulsa Vertikal untuk Pengurangan Aliran Permukaan dan Sedimentasi serta Kehilangan Unsure Hara di Hutan Tanaman Mahoni Afrika (*Khaya anthoteca*), Pasir Awi, Leuwiliang, Jawa Barat. Buletin Penelitian Hutan 628: 49-60. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Dan Konservasi Alam Bogor.

Robinson, J.B.D and P. H. Hosegool. 1965. *Effects of Organic Mulch on Fertility of a Latosolic Coffee Soil in Kenya*. Experimental Agriculture (1965), 1:67-80 Cambridge University Press. UK.

Rosliani, R. 2001. Perbaikan Kultur Teknis pada Sistem Pertanaman Sayuran Dataran Tinggi Untuk Pengendalian Erosi. Kumpulan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.

Soekotjo. 2009. Teknik Silvikultur Intensif. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Wibowo, A. 2006. Gulma di Hutan Tanaman dan Upaya Pengendaliannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.