

MODEL AGROFORESTRI UNTUK REHABILITASI LAHAN DI SPOILBANK DAM BILI-BILI KABUPATEN GOWA

Heri Suryanto dan C. Andriyani Prasetyawati

Balai Penelitian Kehutanan Makassar
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.16 Makassar, Sulawesi Selatan, Kode pos 90243
Telp. (0411) 554049, Fax. (0411) 554058
E-mail : heribpkm@yahoo.com dan andriyani_pras@yahoo.com

ABSTRAK

Spoilbank Parangloe DAM Bili-Bili merupakan timbunan materi longsoran dari Gunung Bawakaraeng yang mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang jelek. Lahan tersebut tidak dimanfaatkan dan menjadi lahan marginal. Selain karakteristik tapak yang jelek, adanya penggembalaan liar juga memperburuk kondisi tanah, menjadi lebih padat dan mudah tererosi serta ternak yang digembalakan merusak vegetasi yang ada. Sehingga perlu dilakukan rehabilitasi pada lahan tersebut dengan kombinasi jenis-jenis tanaman yang tepat dan bermanfaat bagi masyarakat. Pola agroforestri merupakan salah satu pilihan rehabilitasi untuk memperbaiki karakteristik tapak. Pembuatan demplot pola agroforestri yang dilaksanakan di Spoilbank Parangloe berupa Silvopasture (tanaman kehutanan dan pakan ternak), Agrosilvopasture (tanaman kehutanan, pakan ternak dan tanaman pertanian) dan Silvopasture dengan Multipurpose Trees (tanaman kehutanan, pakan ternak dan tanaman multipurpose). Multipurpose trees (JPSG/Jenis Pohon Serba Guna) yang dipilih merupakan tanaman buah. Jenis-jenis tanaman agroforestri yang sesuai untuk rehabilitasi dan bermanfaat bagi masyarakat sekitar lokasi tersebut antara lain sengon buto (tanaman kehutanan), lamtoro (tanaman pakan ternak), kaliandra (tanaman pagar), rambutan (tanaman buah) dan kacang tanah (tanaman pertanian).

Kata kunci : *Spoilbank Parangloe, tanah longsor, rehabilitasi, pola agroforestri*

I. PENDAHULUAN

Timbunan dari pengerukan materi longsoran Gunung Bawakaraeng (*Spoilbank*) ini mempunyai luasan sekitar 64 ha (Prayudyaningsih, 2011). Proses perpindahan material berupa batuan, tanah dan bahan material yang bergerak ke bawah atau keluar lereng disebut tanah longsor (Nandi, 2007). Penyebab utama

tanah longsor adalah curah hujan yang tinggi, selain kondisi lahan yang tidak mendukung. Untuk mengetahui kerentanan tanah longsor dapat digunakan beberapa parameter, antara lain hujan harian kumulatif tiga hari berurutan, kelerengan, jenis batuan induk, kedalaman regolith, penggunaan lahan, infrastruktur dan kepadatan pemukiman (Jariyah dan Pramono, 2012). Longsor juga terjadi akibat tanah jenuh air dan pengikat agregat tanah tidak berfungsi, sehingga tanah dan material meluncur ke bagian bawah lereng. Selain itu, tanah longsor terjadi karena pada lereng curam terdapat bidang peluncur di bawah permukaan tanah yang kedap air dan terdapat tanah jenuh air di atas lapisan kedap tersebut (Prayudyaningsih, 2011).

Longsor merupakan salah satu masalah utama di Sulawesi Selatan (Roshetko *et al.*, 2013). Longsor mengakibatkan kondisi fisik, kimia dan biologis tanah menjadi buruk. Selain itu longsor juga mengakibatkan kandungan unsur hara, bahan organik dan kemampuan tanah menyimpan air menjadi rendah. Oleh karena itu perlu adanya pengelolaan lahan yang tepat, baik secara mekanis maupun vegetatif pada tanah bekas longsor. Penanaman lahan bekas pengerukan longsor dengan jenis-jenis tanaman yang tepat diharapkan mampu memperbaiki karakteristik tapak dan menahan erosi yang lebih lanjut pada lahan tersebut.

Salah satu alternatif untuk memperbaiki karakteristik tapak adalah dengan penanaman pola agroforestri, yakni kombinasi antara tanaman pertanian atau tanaman semusim dan tanaman kehutanan atau kayu-kayuan. Kombinasi tanaman harus mampu menunjang daya dukung lahan dan tanaman secara berkelanjutan, yaitu 1) mampu meminimumkan erosi, memulihkan kesuburan tanah, mencegah penguapan yang berlebihan, tanaman serbaguna, pakan ternak dan tanaman pengikat nitrogen, 2) mampu berfungsi sebagai tanaman pagar hidup, sumber kayu dan bahan bakar, 3) mampu sebagai pengendali gulma dan penunjang kebutuhan pangan masyarakat sekitar secara berkelanjutan (Rachmawati, 2011).

Sistem agroforestri dicirikan oleh keberadaan komponen pohon dan tanaman semusim dalam ruang dan waktu yang sama (Suryanto *et.al*, 2005). Terdapat tiga komponen yang diatur dalam sistem agroforestri yaitu pohon sebagai tanaman berkayu, herba sebagai tanaman pertanian dan ternak/pakan ternak. Kombinasi beberapa jenis tanaman tersebut diharapkan mampu memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologis tanah marginal di *Spoilbank* DAM Bili-Bili menjadi

lahan yang lebih produktif dan bermanfaat, serta untuk mengurangi laju erosi yang akan menyebabkan pendangkalan pada DAM Bili-Bili.

II. JENIS-JENIS TANAMAN YANG SESUAI UNTUK REHABILITASI *SPOILBANK* PARANGLOE DAM BILI - BILI

Pemilihan jenis tanaman ini selain mempertimbangkan kesesuaian tempat tumbuh juga kemampuan jenis tersebut memperbaiki kualitas tapak pada lahan yang marginal/tidak subur, sehingga lahan mempunyai kualitas yang lebih baik/tingkat kesuburan meningkat. Untuk itu dipilih jenis tanaman yang mempunyai biomassa tinggi dan mudah terdekomposisi, serta jenis yang bermanfaat bagi masyarakat. Jenis-jenis tanaman yang dapat dikombinasikan untuk rehabilitasi lahan di *spoilbank* antara lain sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*), kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), rambutan (*Nephelium sp*), serta kacang tanah (*Arachis hypogea*).

a. Sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.)

Sengon buto tumbuh baik pada tanah berlapis dalam karena mempunyai perakaran yang dalam, berdrainase baik dan toleran terhadap tanah berpasir dan asin. Tahan terhadap suhu dingin dan terpaan angin karena perakarannya dalam sehingga kuat dalam berjangkar pada tanah. Sengon buto adalah salah satu jenis pohon asing (*exotic*) dan pertumbuhannya cepat.

Kayu sengon buto memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik dan mudah dikerjakan sehingga dapat digunakan untuk perkakas, *furniture*, kayu panel, kaso, saluran air, bahan konstruksi, balok dan bahan baku pulp (Pacheco *et al.*, 2012). Jenis ini merupakan salah satu jenis pohon besar di dalam formasi hutan kering, tinggi pohon dapat mencapai 40 m dan diameter batang 3 m. Sengon buto memiliki akar yang besar di sepanjang permukaan tanah sepanjang 2-3 m. Jenis ini tumbuh pada ketinggian 0-1200 m dpl (diatas permukaan laut) dengan temperatur berkisar 23-28 °C dengan curah hujan rata-rata 750-2500 mm (Orwa *et al.*, 2009)

b. Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)

Kebanyakan masyarakat di sekitar *Spoilbank* Parangloe DAM Bili-Bili menggembalakan ternak mereka di lokasi tersebut.

Penggembalaan liar dapat menyebabkan pemadatan tanah, merusak vegetasi dan menyebabkan erosi di lahan tersebut. Oleh karena itu solusi untuk menyediakan pakan ternak bagi masyarakat, sekaligus untuk memperbaiki kondisi tanah, dapat dikembangkan tanaman yang cocok sebagai pakan ternak.

Jenis tanaman untuk pakan ternak dipilih lamtoro (*Leucaena leucocephala*), karena tanaman ini mempunyai manfaat bagi masyarakat dan juga mampu memperbaiki sifat tanah. Lamtoro dapat mencapai tinggi 10-20 m, dengan percabangan yang rendah dan banyak. Lamtoro banyak digunakan sebagai tanaman penghijauan atau pencegahan erosi karena perakarannya yang dalam.

Daun-daun dan ranting muda lamtoro dapat digunakan sebagai pakan ternak karena kandungan proteinnya yang tinggi. Lamtoro dapat menghasilkan 70 ton hijauan segar atau 20 ton bahan kering/ha/tahun. Komposisi kimia yang terdapat pada lamtoro dalam bahan kering terdiri atas 25,90 % protein kasar, 20,40 % serat kasar dan 11 % abu (2,30 % Ca dan 0,23 % P), karotin 530,00 mg/kg dan tannin 10,15 mg/kg (NAS, 1984 *dalam* Haris, 2012). Daun lamtoro mempunyai tingkat ketercernaan dalam rumen cukup tinggi, yaitu sekitar 69 % (Suhartati, 2012). Tingkat ketercernaan ini pada ruminansia, tertinggi di antara jenis polong-polongan dan hijauan pakan ternak tropis lainnya. Lamtoro yang ditanam cukup rapat dan dipelihara dengan baik dapat menghasilkan banyak hijauan pakan ternak. Daunnya mudah terdekomposisi sehingga sering digunakan sebagai mulsa dan pupuk hijau.

Buah lamtoro yang masih muda dapat digunakan sebagai sayur atau lalap mentah. Kayu lamtoro mempunyai nilai kalori yang cukup tinggi, yaitu sebesar 4,197 kkal/kg dengan kadar abu 5,78% (Cahyono *et al.*, 2008). Lamtoro banyak ditanam sebagai tanaman sela untuk mengendalikan erosi dan meningkatkan kesuburan tanah. Lamtoro memiliki perakaran yang dalam serta perakarannya terdapat nodul-nodul akar yang mampu mengikat nitrogen sehingga tidak mudah tumbang oleh angin yang kencang.

c. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meisn.)

Kaliandra termasuk dalam famili *Leguminosae*, selain berfungsi sebagai pagar, juga bisa dimanfaatkan untuk pakan ternak. Kaliandra dipilih sebagai tanaman pagar, karena mempunyai bentuk tajuk yang lebar dan rapat. Kaliandra yang ditanam dengan jarak yang rapat, batangnya akan saling menutupi dan berfungsi sebagai

pagar, sehingga ternak tidak dapat masuk ke dalam pertanaman. Kaliandra mempunyai kandungan protein kasar tinggi dan apabila digunakan dalam pakan berbasis pakan kasar kualitas rendah akan meningkatkan efisiensinya. Kaliandra mengandung protein kasar 22 %, serat kasar 31%, lemak 3,7 % dan sebagai tanaman pelindung dapat menghasilkan hijauan segar 10,4-16,6 ton/ha/th setara dengan produksi hijauan kering 3,5-5,4 ton/ha/th (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2001).

Kaliandra merupakan tumbuhan yang berbentuk perdu dan dibedakan dalam dua macam, yaitu yang berbunga putih (kaliandra putih) dan berbunga merah (kaliandra merah). Tanaman ini berbentuk perdu, berkayu, bertajuk lebat, dapat mencapai tinggi pohon \pm 45 meter dan akar dapat mencapai kedalaman 1,5 m-2 m, dapat tumbuh sampai 1800 m dpl dengan curah hujan 800 mm- 4000 mm dengan musim kemarau 2-6 bulan (Stewart *et al.*, 2001). Kaliandra cocok digunakan sebagai tanaman rehabilitasi karena dapat tumbuh pada semua jenis tanah, tahan pangkasan, mempunyai sistem perakaran yang dalam dan mampu membentuk bintil akar. Telah banyak dilakukan berbagai ujicoba di tingkat desa untuk menilai kesesuaiannya untuk penghijauan di lahan-lahan tererosi di sekitar desa dan terbukti jenis ini sesuai untuk berbagai kegunaan sistem wanatani (Stewart *et al.*, 2001). Tanaman kaliandra dapat tumbuh baik pada tekstur tanah ringan, masam dan kurang subur, karena bersimbiosis dengan rhizobium dan jamur mikoriza.

d. Rambutan (*Nephelium sp*)

Rambutan digunakan dalam sistem agroforestri sebagai tanaman buah. Rambutan merupakan tanaman yang disukai masyarakat, terutama masyarakat sekitar Bili-Bili karena mempunyai harga buah yang cukup tinggi dan sesuai dengan kondisi lingkungan. Tanaman ini dapat tumbuh baik pada dataran rendah sampai sedang dengan ketinggian 30-500 m di atas permukaan laut, pada kelembaban rendah (Masisworo *et al.*, 1990 *dalam* Balai Informasi Pertanian, 1994). Rambutan tumbuh baik pada tanah yang sedikit berpasir dan keadaan tanah berliat dengan pH normal 6,5-7. Tanaman rambutan sebagai tanaman buah mampu memberi nilai ekonomi lebih bagi masyarakat sekitar untuk dapat dipanen buahnya.

e. Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.)

Kacang tanah dipilih sebagai tanaman pertanian dalam pola agroforestri di *Spoilbank* Parangloe DAM Bili-Bili karena sesuai dengan kondisi lahan yaitu lempung berdebu. Kacang tanah memiliki banyak manfaat yaitu sebagai makanan. Masyarakat biasa mengkonsumsi kacang tanah seperti kacang goreng, kacang rebus dan sebagai bumbu makanan. Sebagai bahan baku industri, kacang tanah dapat diolah menjadi minyak goreng yang juga menghasilkan bungkil sebagai limbahnya yang dapat digunakan sebagai pakan ternak (Najiyati dan Danarti, 1999 dalam Bustami, 2011).

Kegunaan lainnya sebagai bahan untuk membuat keju, mentega, sabun dan minyak goreng. Hasil sampingan dari minyak dapat dibuat bungkil (ampas kacang yang sudah dipipit/diambil minyaknya) dan dibuat oncom melalui fermentasi jamur. Daunnya dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak serta pupuk hijau. Kacang tanah mengandung lemak (40,50%), protein (27%), karbohidrat serta vitamin (A, B, C, D, E dan K), juga mengandung mineral antara lain Calcium, Chlorida, Ferro, Magnesium, Phospor, Kalium dan Sulphur (Ritonga *et al.*, 2008). Daun kacang tanah dapat berfungsi sebagai pupuk hijau.

III. DEMPLOT POLA AGROFORESTRI DI *SPOILBANK* DAM BILI-BILI

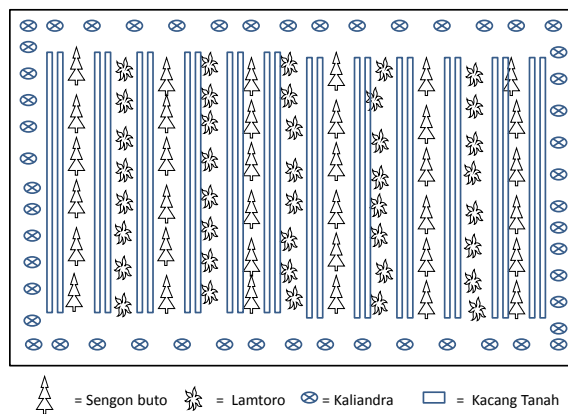
Demplot ujicoba agroforestri seluas 2,5 ha berlokasi di *Spoilbank* Parangloe DAM Bili-Bili, Kabupaten Gowa. Pada demplot ini dirancang pola agroforestri yaitu *silvopasture*, *silvopasture* dikombinasi dengan tanaman *multipurpose* dan *agrosilvopasture*. Tiap pola agroforestri memiliki 3 blok sebagai *replikasi* (ulangan).

a. *Silvopasture* (Kombinasi Tanaman Kehutanan dan Peternakan)

Kehutanan dan peternakan adalah bentuk pengelolaan sumber daya lahan yang saling bersaing satu sama lain (Sabarnurdin, 2004). Agroforestri memiliki potensi untuk penggunaan lahan secara terpadu dan kemungkinan diversifikasi penggunaan lahan. *Silvopasture* adalah sistem agroforestri yang menyatukan produksi *forage*/ternak dengan penanaman pohon untuk penghasil kayu.

Komponen penyusun pola tanam ini adalah tanaman pagar, tanaman pakan ternak dan tanaman pokok kehutanan. Tanaman

pagar adalah jenis kaliandra dengan jarak tanam 1,5 m. Kalindra ditanam dengan jarak tanam cukup rapat di sekeliling plot dimaksudkan sebagai tanaman pagar dan pemecah angin. Lamtoro dipilih sebagai tanaman lorong dengan jarak tanam 2,5 m di antara tanaman pokok untuk memanfaatkan ruang yang ada secara maksimal. Tanaman pokok adalah jenis sengon buto ditanam dengan jarak tanam 4 m x 5 m dengan pola teratur. Pada umur 9 bulan setelah tanam, sengon buto sebagai tanaman pokok menunjukkan persen tumbuh 100%, rerata pertambahan tinggi 83,94 cm dan rerata pertambahan diameter 17,67 mm.

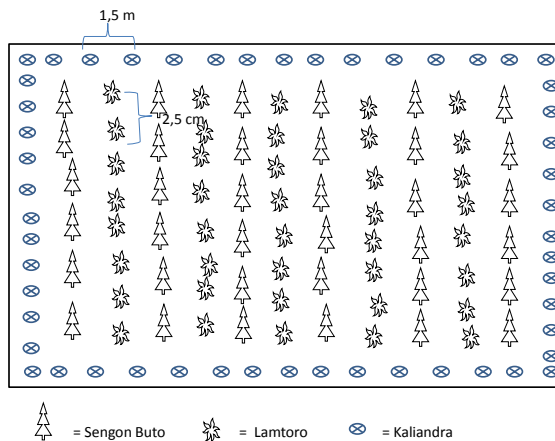


Gambar 1. Pola tanam *silvopasture*

b. *Agrosilvopasture* (Kombinasi Kehutanan, Pertanian dan Peternakan)

Jumlah penduduk yang semakin besar menyebabkan kebutuhan lahan pertanian semakin meningkat. Kondisi ini menjadi salah satu ancaman serius bagi eksistensi kawasan hutan. Pemanfaatan lahan dengan pencampuran tanaman pertanian, peternakan dan kehutanan atau *agrosilvopasture* menjadi alternatif solusi permasalahan tersebut. Komponen penyusun *agrosilvopasture* antara lain kaliandra, lamtoro, kacang tanah dan sengon buto. Kalindra ditanam disepanjang tepi area pertanaman dengan jarak tanam 1,5 m sebagai tanaman pagar. Tanaman lorong dipilih jenis lamtoro sebagai pakan ternak sedangkan tanaman pertanian sebagai tanaman tambahan dalam pola tanam ini terletak di ruang kosong antara tanaman pokok dan tanaman lorong dengan lebar 1 m. Penyiapan lahan untuk

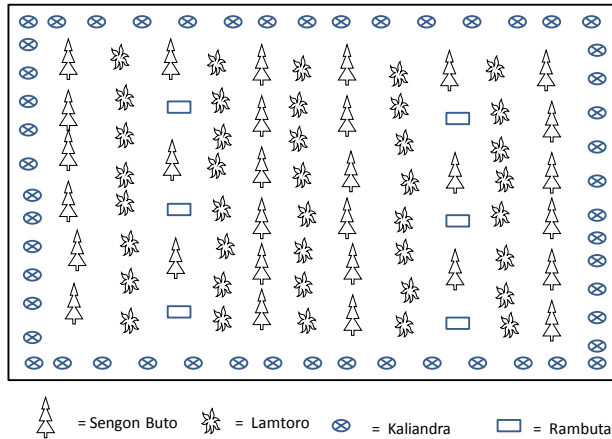
tanaman pertanian dilakukan terlebih dahulu dengan membuat guludan, agar tanah lebih gembur dan areasi lebih baik untuk pertumbuhan tanaman. Kacang tanah ditanam dengan jarak 20 cm x 20 cm. Tanaman sengon buto sebagai tanaman pokok ditanam dengan jarak tanam 4 m x 5 m. Pada umur 9 bulan setelah tanam, sengon buto menunjukkan persen tumbuh 97,62%, rerata pertambahan tinggi 86,50 cm dan rerata pertambahan diameter 20,21 mm.



Gambar 2. Pola tanam *agrosilvopasture*

c. *Silvopasture* dengan *Multipurpose Trees*

Jenis pohon serbaguna atau *Multipurpose Trees* (MPTs) mengandung pengertian "pohon-pohon dan semak yang digunakan atau dikelola untuk lebih dari satu kegunaan produk dan atau jasa", penekanan pada penanaman pohon ini untuk tujuan ekonomi dan ekologi dari satu sistem penggunaan lahan dengan keluaran ganda (Sabarnurdin, 1998). Pola agroforestri ini dengan komponen penyusun tanaman pagar berupa kaliandra dengan jarak tanam 1,5 m tanaman pakan ternak berupa lamtoro dengan jarak tanam 2,5 m, tanaman kehutanan dengan jarak tanam 4 m x 5 m merupakan sebuah hasil kolaborasi antara manfaat ekologi dan ekonomi. Tanaman buah ditanam di antara tanaman kehutanan diharapkan mampu memberi manfaat ekonomi secara berkelanjutan.



Gambar 3. Pola tanam *silvopasture* dengan *multipurpose trees*

Hasil penelitian agroforestri ini menunjukkan bahwa pada umur 9 bulan setelah tanam pertumbuhan tanaman cukup bagus. Pada pola tanam *silvopasture* dengan *multipurpose trees*, pertumbuhan tanaman sengon buto paling bagus, yaitu dengan persen tumbuh 100%, rerata pertambahan tinggi 134,84 cm dan rerata pertambahan diameter 26,34 mm. Perbandingan pertumbuhan tanaman pokok sengon buto umur 9 bulan pada 3 pola agroforestri disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan pertumbuhan sengon buto umur 9 bulan pada tiga pola agroforestri.

Pola Tanam	Persen hidup (%)	Rerata pertambahan tinggi (cm)	Rerata pertambahan diameter (mm)
<i>Silvopasture</i> dengan <i>multipurpose trees</i>	100	134,84	26,34
<i>Agrosilvopasture</i>	97,62	86,50	20,21
<i>Silvopasture</i>	100	83,94	17,67



Gambar 4. Pertumbuhan tanaman pokok, sengon buto (kiri) dan sengon buto diantara tanaman lamtoro (kanan)

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari ketiga pola agroforestri di *Spoilbank* DAM Bili-Bili, sengon buto mempunyai rerata pertambahan tinggi dan diameter yang paling baik pada pola *silvopasture* dengan *multipurpose trees*. Pola ini juga memberi banyak manfaat bagi masyarakat dengan adanya tanaman rambutan sebagai *multipurpose trees*. Pola tanam *silvopasture* dengan *multipurpose trees* cocok digunakan untuk merehabilitasi lahan *Spoilbank* Parangloe DAM Bili-Bili.

IV. KESIMPULAN

Spoilbank Parangloe DAM Bili-Bili sebagai timbunan hasil pengerukan tanah longsor dari Gunung Bawakaraeng perlu mendapat perhatian. Kondisi lahan yang marginal dengan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang rendah menyebabkan lahan seluas 64 ha ini menjadi tidak termanfaatkan. Perlu adanya upaya rehabilitasi dengan jenis-jenis tanaman yang sesuai untuk lahan tersebut. Rehabilitasi dengan pola agroforestri dapat menjadi salah satu alternatif untuk memanfaatkan lahan tersebut sehingga lebih produktif dan sekaligus memperbaiki karakteristik tapak. Jenis tanaman seperti sengon buto, lamtoro, kaliandra, rambutan dan kacang tanah menjadi jenis-jenis yang terpilih untuk pola agroforestri dalam usaha rehabilitasi tersebut. Jenis yang dipilih diharapkan mampu memperbaiki kondisi sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat bermanfaat bagi masyarakat, terutama dalam penyediaan pakan ternak dan pangan.

Agroforestri dengan pola *silvopasture* dengan *multipurpose trees* sampai umur 9 bulan menunjukkan hasil pertumbuhan sengon buto yang paling baik. Dengan demikian usaha rehabilitasi *Spoilbank* Parangloe dapat dilakukan dengan agroforestri pola *silvopasture* dengan *multipurpose trees*.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Informasi Pertanian. 1994. Budidaya Rambutan. Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) BIP Irian Jaya. Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. Jayapura.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2001. Pemanfaatan Kaliandra Sebagai Pakan Ruminansia. Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN). BPTP Jawa Tengah. Ungaran.
- Bustami, M.U. 2011. Penggunaan 2,4-D untuk induksi kalus kacang tanah. *Media Litbang Sulteng*, 4 (2) : 137-141. Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah. Palu.
- Cahyono, T.D., Z. Coto, F. Febrianto. 2008. Analisis nilai kalor dan kelayakan ekonomi kayu sebagai bahan bakar substitusi batubara di pabrik semen. *Forum Pasca Sarjana*, 31 (2) : 105 -116. www.academia.edu diakses tanggal 27 Februari 2012.
- Jariyah, N. A. dan I.B. Pramono. 2012. *Aplikasi sidik cepat degradasi sub daerah aliran sungai (sub das) dengan monitoring dan evaluasi kinerja SUB DAS (lingkup kabupaten dominan)*. Prosiding Semiloka, Surakarta, 27-28 Juni 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Nandi, 2007. Longsor. Jurusan Pendidikan Geografi. Fakultas Pendidikan IPS. Universitas Parahyangan. Bandung.
- Orwa, C., A. Mutua, R. Kindt, R. Jamnadass, A. Simons. 2009. Agroforestry database : a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>). Diakses tanggal 22 Februari 2014.
- Pacheco, M., R.E. Del Rio, A. F. Garcia, M.R.E. Munoz, O.A.R. Echeverria, D.R. Gonzalez. 2012. *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.: The biotechnological profile of a tropical tree. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11 (5) : 385-399. www.blacpma.usach.cl diakses tanggal 22 Februari 2014.

- Prayudyaningsih, R. 2011. Teknologi Biorehabilitasi Lahan Bekas Tanah Longsor Dengan Pola Agroforestri di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Laporan Hasil Penelitian Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa TA 2011. Program Insentif Riset Terapan. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. (Tidak dipublikasikan).
- Rachmawati, I. 2011. Konservasi tanah dan air secara partisipatif dengan pendekatan model agroforestri lokal. Prosiding Semiloka, Surakarta, 27-28 Juni 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Ritonga, A.W., F. Irianti, D. Lamtiar, A. Daryanto, R. Firdaus, Goni, Y.K. Lestari. 2008 Laporan Praktek Usaha Pertanian Produksi Benih Kacang Tanah Varietas Gadjah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Roshetko J.M., Suyanto, S. Dewi, T. Sunderland, E. Purwanto, A. Perdana, M. Moeliono, A. Umar, S. Millang, P. Purnomosidhi, Mahrizal, E. Martini, E. Paramita, L. Yuliani, R. Finlayson, L. Dahlia. 2013. Agroforestry And Forestry In Sulawesi: Linking knowledge to action. Annual progress report Year 2 (April 2012 - March 2013). Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program; Center for International Forestry Research; Operation Wallacea Trust; Makassar, Indonesia: Faculty of Forestry, Hasanuddin University; Little Rock, Arkansas (USA): Winrock International.
- Sabarnurdin, 1998. Peranan Agroforestri dalam Pengembangan Agribisnis Menyongsong Era Globalisasi. Makalah Kuliah Umum Jurusan Sosial Ekonomi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta.
- Stewart, J. Mulawarman, J.M. Roshetko dan M.H. Powell. 2001. Produksi dan pemanfaatan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) : Pedoman lapang. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Bogor, Indonesia dan Winrock International, Arkansas, AS.
- Suhartati, F.M. 2005. Proteksi protein daun lamtoro (*Leucaena leucochepala*) menggunakan tanin, saponin, minyak dan pengaruhnya terhadap *ruminal undergradable dietary protein (RUDP)* dan sintesis protein mikroba rumen. Jurnal Animal Production, 7 (1) : 52-58.
- Suryanto ,P., Tohari dan S. Sabarnurdin. 2005. Dinamika sistem berbagai sumberdaya (*resources sharing*) dalam agroforestri : dasar pertimbangan penyusunan strategi silvikultur. Ilmu Pertanian, 12 (2) : 5 - 178. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.