

PEMANFAATAN LAHAN BEKAS TAMBANG SEBAGAI MEDIA TUMBUH TANAMAN BUDIDAYA DENGAN APLIKASI DOLOMIT DAN SERESAH TANAMAN DENGAN TANAMAN UJI KAILAN

(*Post Mine Land Use Used as Crop Growth Media with Applications of Dolomite and Plant Litter by Using Kailan as Crop Test*)

Oleh : **Nurul Puspita Palupi**

Dosen Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman, Samarinda

ABSTRACT

The post mining soil has generally known for its high acid, poisonous compound and low macro nutrient concentration. (N, P, K, Ca, and Mg). At this particular soil condition, many of the cultivation plants cannot grow well. Therefore, a research needs to be conducted in order to repair the post mining soil condition by means of increasing the pH and macro nutrient concentration through calcification and litter addition. This research had been done in November until December 2012 at the Agronomy Laboratory, Agriculture Faculty of The Mulawarman University used the Complete Random Design of Factorial (RAL) 2 x 5, with 3 times repetition. The first factor was the Dolomite (D) with 2 levels ($d_0 = 0$ g dolomite/kg soil, and $d_1 = 6,06$ g dolomite/kg soil). The second factor was the litter (T) with 5 levels ($t_0 = 0$ g/kg soil, $t_1 =$ acacia litter (*Acacia Mangium* Will) 100 g/kg soil, $t_2 =$ *Arachis pintoi* litter Krapov. & W.C. Greg 100 g/kg soil, $t_3 =$ seashore flower (*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc) litter 100 g/kg soil and $T_4 =$ sencion litter (*Albizia Falcataria*) 100 g/kg soil. This research used the *Kailan* plant (*Brassica oleraceae* L. var *acephala* DC). On the soil which had no dolomite, litter treatment *A. Pintoi* Krapov.&K.C.Greg and sencion had positive impact on the pH increase, also for C-organic, N-total, and decreased the C/N value ratio, and Al^{3+} content, followed by the seashore flower litter also influenced positively to the pH, C-organic, N-total increase, and decreased Al^{3+} content. Acacia influenced positively to the C-organic and N-total also, but negatively influenced the C/N ratio and Fe solubility. The dolomite treatment with sencion litter gave additional height to the plants, leaves quantity and wide better than other treatment.

Key words: *post mining soil, dolomite, litter, lahan bekas tambang, seresah.*

PENDAHULUAN

Lahan bekas tambang batubara umumnya memiliki kemasaman yang berlebih dibanding tanah umumnya, mengandung senyawa beracun dan memiliki konsentrasi hara makro (N, P, K, Ca, dan Mg) yang rendah, pada kondisi tanah seperti ini maka berbagai

jenis tanaman budidaya tidak dapat tumbuh dengan baik.

Menurut Subroto dan Awang (2005), bahan organik berperan secara fisik, kimia dan biologi sehingga menentukan status kesuburan suatu tanah. Bahan organik baik yang masih segar maupun yang sudah berupa seresah memiliki peranan yang penting

terhadap tanah diantaranya: dapat menjaga kelembaban tanah, mengurangi penguapan, penghematan pengairan, mencegah erosi, permukaan, memperlancar kegiatan jasad renik tanah sehingga membantu menyuburkan tanah dan sumber humus, menghambat adanya pencucian unsur hara oleh air dan aliran permukaan, menghambat pertumbuhan gulma, menjaga tekstur tanah tetap remah, dan menghindari kontaminasi penyakit akibat percikan air hujan.

Meskipun memiliki berbagai faktor yang dapat mengakibatkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik, namun luasnya potensi lahan bekas bukaan tambang batubara di Kalimantan Timur untuk dapat dimanfaatkan dalam kegiatan budidaya tanaman mendorong dilakukannya penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Nopember sampai Desember 2012 di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2×5 , diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu dolomit (D) dengan 2 taraf: $d_0 = 0$ g dolomit/kg tanah, dan $d_1 = 6,06$ g dolomit/kg tanah. Faktor kedua adalah seresah tanaman (T) dengan 5 taraf yaitu: $t_0 = 0$ g/kg tanah, $t_1 =$ seresah akasia (*Acacia mangium* Will) sebanyak 100 g/kg tanah, $t_2 =$ seresah *Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg sebanyak 100 g/kg tanah, $t_3 =$ seresah seruni rambat (*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc) sebanyak 100 g/kg tanah, dan $t_4 =$ seresah

sengon (*Albizzia falcataria*) sebanyak 100 g/kg tanah.

Tanah yang digunakan untuk penelitian diambil dari areal tambang di PT BBE (Bukit Baiduri Energy), sedangkan kapur yang digunakan adalah dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) dengan metode $2 \times \text{Al}_{\text{dd}}$ dengan dosis 6,06 g/kg tanah, dan tanaman uji menggunakan kailan (*Brassica oleraceae* L. var *acephala* DC).

Data yang dikumpulkan adalah data tanah sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Data sifat kimia tanah yang dianalisis meliputi: reaksi kimia (pH), Fe dan Mn, Al^{3+} dan H^+ , KTK, kation basa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+), kejenuhan basa, kejenuhan Al, C-organik, unsur N-total, unsur P dan K tersedia, C/N ratio, dan warna.

Data seresah tanaman diambil sebelum perlakuan, data tersebut antara lain: C-organik, Unsur N-total, dan C/N ratio.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan nyata maka akan dilanjutkan dengan membandingkan dua rata-rata perlakuan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kandungan N-total pada tanah pasca tambang setelah terdekomposisi dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Dari hasil sidik ragam, untuk pemberian beberapa jenis seresah tanaman dilihat dari hasil analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis N-total tanah pasca tambang setelah terdekomposisi dengan dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman

Perlakuan	Jenis Seresah Tanaman					Rerata
	Kontrol (t ₀)	Akasia (t ₁)	Arachis (t ₂)	Seruni (t ₃)	Sengon (t ₄)	
Tanpa Dolomit (d ₀)	0,02	0,12	0,26	0,17	0,41	0,20
Dengan Dolomit (d ₁)	0,02	0,12	0,25	0,21	0,40	0,20
Rerata	0,02 ^e	0,12 ^d	0,25 ^b	0,19 ^c	0,41 ^a	

Ket : Angka rata-rata diikuti dengan huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata pada Uji BNT taraf 5%

Hasil sidik ragam menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata pada masing-masing perlakuan. Pada t₁ dengan nilai N-total 0,12%, t₂ dengan nilai N-total 0,25%, t₃ dengan nilai 0,19%, dan t₄ dengan nilai N-total 0,41% menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata dibandingkan dengan perlakuan pada t₀ dengan nilai N-total 0,02% (status sangat rendah). Diantara perlakuan dengan pemberian seresah tanaman dapat dilihat bahwa seresah daun sengon (t₄) dan seresah daun *A. pinto* Krapov.& W.C.Greg (t₂) menghasilkan jumlah N yang tinggi, hal ini sesuai dengan pendapat Hakim, dkk (1986), bahwa dengan pemberian pupuk hijau berarti menambah bahan organik tanah. Bahan organik merupakan media bagi kehidupan jasad renik yang kemudian mengadakan reaksi biokimia. Hal ini terjadi karena

bahan dasar dari seresah sengon dan *A. pinto* Krapov.& W.C.Greg ini berasal dari jenis tanaman legum. Tanaman legum ini memiliki kandungan N yang relatif tinggi dibandingkan dengan seresah tanaman lainnya.

Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman terhadap C/N rasio pada tanah pasca tambang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Jika dilihat perbandingan rata-rata untuk setiap jenis seresah tanaman pada Tabel 2 maka dapat ditarik kesimpulan yang lebih cepat mengalami proses dekomposisi adalah tanaman yang berasal dari jenis legum seperti *A. pinto* Krapov.& W.C.Greg dan sengon, karena tanaman ini mempunyai C/N rasio yang rendah.

Tabel 2. Hasil analisis C/N Rasio tanah pasca tambang setelah terdekomposisi dengan dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman

Perlakuan	Jenis Seresah Tanaman					Rerata
	Kontrol (t ₀)	Akasia (t ₁)	Arachis (t ₂)	Seruni (t ₃)	Sengon (t ₄)	
Tanpa Dolomit (d ₀)	16,6	40,7	13,0	20,9	13,4	20,9
Dengan Dolomit (d ₁)	17,4	36,9	10,8	17,1	10,8	18,6
Rerata	17,0 ^b	38,8 ^a	11,9 ^c	18,9 ^b	12,1 ^c	

Ket : Angka rata-rata diikuti huruf tidak sama menunjukkan beda nyata pada Uji BNT taraf 5%

Sedangkan pada seresah daun akasia yang memiliki C/N rasio yang sangat tinggi akan lambat dalam melakukan proses perombakan atau dekomposisi, sehingga kandungan bahan organik yang diinginkan tidak dapat diterima oleh tanah dengan waktu yang bersamaan. Pernyataan ini didukung oleh Hakim, dkk (1986), bahwa nilai C/N yang rendah menunjukkan proses pelapukan yang lanjut, sebaliknya C/N yang tinggi menunjukkan proses pelapukan atau dekomposisi baru dimulai atau belum lanjut. Ditambahkan oleh Henry, K (1989) yang menyatakan bahwa jika nisbah C/N dari bahan organik segar yang ditanamkan ke dalam tanah lebih

dari 20, mikroorganisme yang terlibat didalam proses dekomposisi tersebut biasanya akan sulit memperoleh N yang memadai dari bahan organik itu sendiri, sehingga mereka harus mengambil N yang tersedia di sekitarnya.

Pemberian dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman pada tanah pasca tambang ini memiliki pengaruh terhadap kandungan ion Al^{3+} yang ada di dalam tanah. Hal dapat dilihat dari kandungan Al^{3+} pada tanah pasca tambang sebelum perlakuan yang berstatus sangat tinggi. Tetapi setelah diberikan perlakuan dengan pemberian dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman, kandungan Al^{3+} mengalami penurunan.

Tabel 3. Hasil analisis kandungan Al^{3+} pada tanah pasca tambang setelah terdekomposisi dengan dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman

Perlakuan	Jenis Seresah Tanaman					Rerata
	Kontrol (t_0)	Akasia (t_1)	Arachis (t_2)	Seruni (t_3)	Sengon (t_4)	
Tanpa Dolomit (d_0)	11,93 ^a	6,17 ^b	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^c	3,62 ^a
Dengan Dolomit (d_1)	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^b
Rerata	5,97 ^a	3,08 ^b	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^c	

Ket : Angka rata-rata diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata pada Uji BNT taraf 5%

Untuk pemberian seresah tanaman terjadi penurunan kandungan Al^{3+} . Hal ini diduga akibat pemberian seresah tanaman, dimana kandungan N yang dihasilkan dari proses pelapukan atau dekomposisi seresah tanaman yang tercampur ke dalam tanah. Dari hasil yang telah diperoleh untuk jenis legum seperti *A. pintoi* Krapov.& W.C.Greg, dan sengon dapat menurunkan kandungan Al^{3+} lebih cepat dari pada seresah daun akasia. Diduga hal ini karena seresah daun *A. pintoi* Krapov.&W.C.Greg, dan sengon lebih cepat mengalami proses

dekomposisi, sehingga lebih cepat menyumbangkan C-organik dan N dibanding dengan seresah daun akasia.

Kandungan Al^{3+} pada tanah pasca tambang setelah diberikan dolomit menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata antara perlakuan D_0 yang memiliki nilai 1,64 dengan perlakuan D_1 yang memiliki nilai 0,71. Menurut Nyakpa, dkk (1988) konsep pemberian kapur untuk menaikkan pH tanah sering menurunkan produksi dikarenakan terjadinya kelebihan kapur (*over liming*). Berkaitan dengan jumlah Al^{3+} yang tinggi dan merupakan masalah utama pada

tanah-tanah masam, maka pengapuran ditujukan untuk meniadakan pengaruh keracunan Al^{3+} dan menyediakan unsur Ca bagi tanaman.

Hasil Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dolomit dan pemberian beberapa jenis seresah tanaman untuk variable pertambahan tinggi tanaman berbeda nyata.

Tabel 4. Pertambahan tinggi tanaman (cm) Kailan pada tanah pasca tambang dengan perlakuan dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman

Perlakuan	Jenis Seresah Tanaman					Rerata
	Kontrol (t ₀)	Akasia (t ₁)	Arachis (t ₂)	Seruni (t ₃)	Sengon (t ₄)	
Tanpa Dolomit (d ₀)	3,23 ^a	3,33 ^b	3,23 ^a	3,27 ^{ab}	3,37 ^{bc}	3,29 ^{ab}
Dengan Dolomit (d ₁)	3,23 ^a	3,73 ^d	3,27 ^{ab}	3,80 ^e	3,37 ^{bc}	3,48 ^{bc}
Rerata	3,23 ^c	3,53 ^a	3,25 ^b	3,54 ^b	3,37 ^b	

Ket : Angka rata-rata diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata pada Uji BNT taraf 5%

Dari hasil analisis terhadap pertambahan tinggi tanaman, tampak bahwa tanah hasil tambang yang telah diberi perlakuan dolomit dan seresah tanaman sengon mampu memberikan pertambahan tinggi tanaman yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur N dalam tanah. Dengan tersedianya unsur N dalam tanah maka akan meningkatkan kadar klorofil pada tanaman. Nitrogen berfungsi sebagai bahan pembentuk asam amino yang menyusun protein dan protein dapat menjadi enzim yang dapat berperan sebagai katalisator proses metabolisme tanaman proses metabolisme tanaman yang mampu menggiatkan kerja dari hormone sitokinin dan auksin. Hormon ini berfungsi sebagai pemacu pembelahan dan perpanjangan sel terutama pada titik tumbuh sehingga tanaman bertambah tinggi. Pada masa pertumbuhan vegetative, hasil fotosintesis digunakan dalam pembelahan sel pada jaringan meristematik yaitu jaringan muda yang terdapat pada ujung-ujung titik tumbuh

seperti pucuk daun dan batang tanaman. Lingga (1999) menyatakan bahwa nitrogen dalam tanaman berfungsi merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya pada batang, cabang dan daun. Selain membentuk klorofil yang sangat berperan dalam proses fotosintesis dalam menghasilkan karbohidrat sebagai sumber energi, protein juga diperlukan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dolomit dan pemberian beberapa jenis seresah tanaman untuk variable pertambahan jumlah daun terlihat pengaruh perlakuan yang berbeda nyata.

Dari hasil analisis terhadap pertambahan jumlah daun, tampak bahwa tanah hasil tambang yang telah diberi perlakuan dolomit dan seresah tanaman sengon mampu memberikan pertambahan jumlah daun yang lebih banyak dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada perlakuan tanaman sengon mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan kailan pada masa

pertumbuhan vegetatif. Menurut Wilkins (1989), pembentukan pucuk dan daun-daun baru berkaitan dengan tersedianya unsure hara bagi tanaman. Unsur hara yang diserap oleh tanaman kemudian diproses dalam tanaman

sehingga sehingga diperoleh bahan energi untuk proses pembelahan sel dan diferensiasi sel yang mengarah pada proses morfogenesis jaringan tanaman seperti pembentukan daun baru.

Tabel 5. Pertambahan jumlah daun Kailan pada tanah pasca tambang dengan perlakuan dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman

Perlakuan	Jenis Seresah Tanaman					Rerata
	Kontrol (t ₀)	Akasia (t ₁)	Arachis (t ₂)	Seruni (t ₃)	Sengon (t ₄)	
Tanpa Dolomit (d ₀)	4 ^{ab}	4 ^{ab}	4 ^{ab}	3 ^a	5 ^b	4 ^{ab}
Dengan Dolomit (d ₁)	4 ^{ab}	4 ^{ab}	4 ^{ab}	3 ^a	5 ^b	4 ^{ab}
Rerata	4 ^{ab}	4 ^{ab}	4 ^{ab}	3 ^a	5 ^b	

Ket : Angka rata-rata diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata pada Uji BNT taraf 5%

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dolomit dan pemberian beberapa jenis seresah tanaman untuk variabel luas daun umur 30 HSPT tidak berbeda nyata untuk masing-masing perlakuan.

Perlakuan seresah sengon memberikan luasan daun tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi pada seresah sengon lebih sesuai dengan yang diperlukan oleh tanaman kailan. Keberadaan unsur nitrogen yang lebih

banyak dibanding tanaman yang lain pada seresah sengon, menurut Sutiyoso (2003) mampu merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun, serta berperan penting dalam pembentukan klorofil yang berguna pada proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang berjalan dengan optimal akan menyebabkan proses pembelahan sel dan perpanjangan sel berlangsung dengan baik sehingga dapat meningkatkan luas daun.

Tabel 6. Luas daun Kailan pada tanah pasca tambang dengan perlakuan dolomit dan beberapa jenis seresah tanaman

Perlakuan	Jenis Seresah Tanaman					Rerata
	Kontrol (t ₀)	Akasia (t ₁)	Arachis (t ₂)	Seruni (t ₃)	Sengon (t ₄)	
Tanpa Dolomit (d ₀)	123 ^a	133 ^{ab}	143 ^b	139 ^{ab}	143 ^b	136.2 ^{ab}
Dengan Dolomit (d ₁)	133 ^{ab}	138 ^{ab}	149 ^b	136 ^{ab}	147 ^b	140.6 ^b
Rerata	128 ^a	135.5 ^{ab}	146 ^b	137.5 ^{ab}	145 ^b	

Ket : Angka rata-rata diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata pada Uji BNT taraf 5%

Intensitas serangan hama pada tanaman Kailan dengan penambahan dolomit dan beberapa seresah

tanaman tidak berbeda nyata untuk masing-masing perlakuan.

Intensitas serangan hama pada tanaman tidak berbeda secara

signifikan. Hal ini diduga disebabkan tingkat kesuburan tanaman yang diberi perlakuan sersah dan dolomit tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka disimpulkan bahwa:

1. Pada tanah yang tidak diberi dolomit, perlakuan seresah *Arachis pinto* Krapov. & K.C. Greg dan sengon berpengaruh positif terhadap kenaikan pH, C-organik, N-total, menurunkan nilai C/N rasio, dan kandungan Al^{3+} , disusul oleh seresah seruni rambat yang berpengaruh positif terhadap kenaikan pH, C-organik, N-total, dan menurunkan kandungan Al^{3+} . Sementara akasia hanya berpengaruh positif terhadap C-organik dan N-total, tetapi

berpengaruh negatif terhadap C/N rasio dan kelarutan Fe.

2. Pada tanah yang diberi dolomit, perlakuan seresah *Arachis pinto* Krapov. & K.C. Greg dan sengon berpengaruh positif terhadap kenaikan pH, N-total, C-organik, menurunkan nilai C/N rasio, dan kandungan Al^{3+} , disusul oleh seresah seruni rambat yang berpengaruh positif terhadap kenaikan pH, C-organik, dan N-total. Sementara akasia hanya berpengaruh positif terhadap C-organik, dan N-total, tetapi berpengaruh negatif terhadap pH dan C/N rasio.
3. Perlakuan dolomit dengan seresah sengon mampu memberikan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun dan luas daun yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Awmack, C. S & S. R. Leather. 2002. Host plant quality and facundity in herbivorous insects. *Annual Review of Entomology*. 47:817-844.
- Capman, R. F. 1982. *The Insects Structure and Function*. Third Edition. Harvard University Press. Cambridge. 919p
- Hakim, N, Y, Nyakpa, A.M. Lubis, S.G., Nugroho, M.R. Saul, M.A. Dhio, G.d. Hong dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.
- Henn, M. W & R. Schopf. 2001. Response of Beech (*Fagus sylvatica*) to Elevated CO₂ and N: Influence on Larval Performance of The Gypsy Moth *Lymantria dispar* (Lep., Lymantriidae). *J. Appl. Ent.* 125:501-505
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *Pest of Crops in Indonesia (Edisi Terjemahan dan revisi)* P. A. Van der Laan. PT Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Lingga, P. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Panda, N & G. S. Khush. 1995. *Host Plant Resistance to Insects*. Cab International. Manila. 431p
- PG PAUD. 2009. Pemanfaatan Gulma *Wedelia trilobata*. PG PAUD UNESA. Tersedia online pada: <http://pusatdata.pgpaud.ac.id/?data=dokumen/pemanfaatan+gulma+wedelia+trilobata>. Diakses tanggal 15 April 2011.

- Setiawati, W. 2000. Pengendalian Hama Kubis *Plutella xylostella* L. dan *Crociodolomia binotalis* Zell dengan Spinosad 25 SC serta Pengaruhnya terhadap Parasit *Diadegma semiclausum* Hellen. *J. Hort.*10:30-39
- Subroto. 2003. Tanah pengelolaan dan Dampaknya. Fajar Gemilang, Samarinda.
- Subroto dan Awang Yusrani. 2005. Kesuburan dan Pemanfaatan Tanah. Bayumedia, Samarinda.
- Sukandarrumidi. 1995. Batubara dan Gambut. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sukorini, H. 2006. Uji Efektifitas Beberapa Ekstrak Cabai Sebagai Pestisida Organik Terhadap *Plutella xylostella* L dan Hama Dominan Pada Tanaman Sawi Varietas Pakchoi Green. *Tropika* 14: 88-96
- Tani Jaya. 2012. Tanaman Cover Crop, Tanaman Hutan, Tanaman Penyubur Tanah & Sayuran. Tersedia on-line pada: <http://www.proseanet.org/prohati2/browser.php?docsid=335>. Diakses tanggal 21 Mei 2012.