

## APLIKASI PUPUK CAIR MOL PADA TANAMAN PADI METODE SRI ( SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION)

Arum Asriyanti Suhastyo<sup>1</sup> dan Bondan Hary Setiawan<sup>1</sup>

1) Program Studi Agroteknologi, Politeknik Banjarnegara, Jawa Tengah  
Jl. Raya Madukara Km. 02, Kenteng, Banjarnegara, Jawa Tengah, 53482  
e-mail:arumasriyanti11@gmail.com

### ABSTRAK

*Budidaya padi metode SRI dengan memanfaatkan mikroorganisme lokal (MOL) diyakini mampu memelihara kesuburan tanah, meningkatkan populasi mikrob tanah, menjaga kelestarian lingkungan sekaligus dapat mempertahankan serta meningkatkan produktivitas tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian MOL bonggol pisang, MOL urin kelinci dan interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi dengan metode SRI. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Politeknik Banjarnegara pada bulan Maret - Juli 2016. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap Split Plot yang terdiri atas dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu pupuk organik cair MOL (M) terdiri dari MOL bonggol pisang (M1) dan MOL urin kelinci (M2). Faktor kedua adalah frekuensi pemberian MOL ( I1) 4 hari sekali, ( I2) 8 hari sekali dan ( I3) 12 hari sekali dengan konsentrasi 100 ml/l sampai 2 bulan setelah tanam. Dari faktor tersebut diulang 3 kali sehingga didapatkan 18 kombinasi perlakuan. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui respon terhadap perlakuan yang diberikan dilakukan uji analisis variance (ANOVA). Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa: pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci tidak berpengaruh nyata pada jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/ malai, bobot biji/ malai dan bobot 1000 biji. Frekuensi pemberian 4, 8 dan 12 kali pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci tidak berpengaruh nyata pada jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/ malai, bobot biji/ malai dan bobot 1000 biji. Tidak ada interaksi antara perlakuan kombinasi antara pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci pada semua parameter pengamatan.*

Kata kunci: padi, SRI, mikroorganisme lokal, bonggol pisang, urin kelinci

### PENDAHULUAN

Pertanian organik saat ini sudah banyak diterapkan di Indonesia. Salah satu metode yang diterapkan adalah metode SRI (*System of Rice Intensification*). SRI merupakan suatu teknik budidaya padi dengan memanfaatkan teknik pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara. Teknik budidaya padi SRI merupakan sistem

pertanian yang ramah lingkungan karena mengutamakan penggunaan bahan organik dan diharapkan bisa memulihkan kondisi lahan yang cenderung mengalami *leveling-off*.

Metode SRI diterapkan dengan prinsip memperbaiki perakaran padi dengan cara pengaturan pengairan, menerapkan tanam tunggal, waktu tanam

dini, dan memperbaiki kualitas tanah (Randriamiharisoa, 2002). Adapun prinsip dasar SRI adalah tanam benih muda umur 8-15 hari, tanam dangkal tunggal dengan posisi akar horisontal, jarak tanam lebar (30 cm x 30 cm), kondisi macak-macak, dan pemberian air terputus (Uphoff, 2009). Sistem ini lebih baik dibandingkan dengan sistem konvensional karena dapat meningkatkan produksi padi sebesar 52% (kisaran: 21-105%) bahkan menurut Hasan dan Sato (2007), di Indonesia Timur peningkatannya mencapai 78%, menghemat air sebesar 44% (kisaran: 24-60%), mengurangi biaya produksi sebesar 25% (kisaran: 2.2-56%) dan meningkatkan pendapatan bersih sebesar 128% (kisaran: 59-412%) (Sato dan Uphoff, 2007). Uji coba penerapan pertanian padi SRI di wilayah timur Indonesia dapat meningkatkan hasil panen dari 4,11 ton/ha menjadi 7,27 ton/ha (DSIMP, 2006).

Pada praktek pemupukan SRI ada yang menggunakan pupuk anorganik yang dikenal dengan sebutan SRI anorganik, ataupun kombinasi pupuk anorganik dan organik yang disebut SRI semi organik dan yang menggunakan pupuk organik yang lebih dikenal dengan nama SRI organik. Petani dalam budidaya SRI organik atau semi organik menggunakan MOL (Mikroorganisme Lokal) sebagai pupuk cair pada tanaman padi. Penggunaan larutan MOL pada budidaya SRI dilakukan

sejak awal tanam sampai pembentukan dan pengisian bulir padi. Pemberian MOL sebagai pupuk cair biasanya dilakukan 5 kali yaitu pada 10, 20, 30, 40, 60 hari setelah tanam (Kalsim, 2007) atau berbeda-beda sesuai kebutuhan.

Pengelolaan lahan pertanian yang ramah lingkungan dengan menggunakan metode SRI melalui penggunaan kompos serta pemanfaatan MOL diyakini mampu memelihara kesuburan tanah, meningkatkan populasi mikrob tanah, menjaga kelestarian lingkungan sekaligus dapat mempertahankan serta meningkatkan produktivitas tanah. Beberapa penelitian telah dilakukan dan melaporkan bahwa penggunaan kompos dan pupuk organik dalam metode SRI dapat meningkatkan populasi mikrob seperti *Azospirillum*, *Azotobacter* dan lainnya dalam rizosfir secara berlipat dibandingkan dengan cara konvensional yang biasa petani lakukan dalam melakukan budidaya tanaman padi (Uphoff *et al.* 2009). Secara khusus pemupukan organik pada budidaya SRI berkontribusi menaikkan hampir empat kali lipat jumlah *Azospirillum* dan hampir dua kali lipat jumlah *Azotobacter* dan Mikrob Pelarut Fosfat pada rizosfir (Anas *et al.* 2011).

Larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat baik dari tumbuhan maupun

hewan. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik dalam tanah, perangsang pertumbuhan pada tanaman, dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman (Purwasasmita, 2009).

Keunggulan penggunaan larutan MOL yang paling utama adalah murah. Bahan-bahan yang ada disekitar kita seperti buah-buahan busuk, bonggol pisang, rebung, daun gamal, keong, urin sapi, urin kelinci serta sisa makanan dapat digunakan sebagai bahan pembuat MOL. Bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam drum yang kemudian dicampur dengan larutan yang mengandung glukosa seperti air nira, air kelapa atau air gula. Kemudian drum ditutup dan difermentasi sampai beberapa hari. Setelah itu MOL dapat dipakai untuk menyemprot tanaman dengan terlebih dahulu diencerkan dengan perbandingan 400 cc cairan MOL diencerkan dengan 14 l air dengan dosis 4,8 l/ha (Setianingsih, 2009).

MOL yang sudah dikembangkan secara luas salah satu bahan dasarnya adalah bonggol pisang. Keunggulan MOL ini adalah mengandung Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) sitokinin yang membantu mempercepat pembelahan sel, mengandung lebih banyak mikroba, mudah didapat karena sering tidak dimanfaatkan

setelah buahnya diambil, biaya murah serta memiliki bau yang tidak busuk (Lestari *et al*, 2014). Sedangkan urin kelinci dapat dijadikan pupuk organik cair yang sangat bermanfaat bagi tanaman. Pupuk dalam bentuk cair lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman karena unsur-unsur didalamnya mudah terurai. Pemberian urin kelinci dengan konsentrasi 3000 ppm dengan frekuensi pemberian 9 kali dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman tomat ( Nugraheni dan Paiman, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian MOL bonggol pisang , MOL urin kelinci dan interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi dengan metode SRI.

## **BAHAN DAN METODE**

### **1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Politeknik Banjarnegara pada bulan Maret- Juli 2016.

### **2. Metode Analisis**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap Split Plot yang terdiri atas dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu pupuk organik cair MOL (M) terdiri dari MOL bonggol pisang (M1) dan MOL urin kelinci (M2). Faktor kedua adalah frekuensi pemberian MOL ( I1) 4

hari sekali, ( I2) 8 hari sekali dan ( I3) 12 hari sekali dengan konsentrasi 100 ml/l sampai 2 bulan setelah tanam. Dari faktor tersebut diulang 3 kali sehingga didapatkan 18 kombinasi perlakuan. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui respon terhadap perlakuan yang diberikan dilakukan uji analisis variance (ANOVA)

### 3. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.1 Pembuatan MOL

Bahan baku MOL berupa bonggol pisang, urin kelinci, air sisa cucian beras, gula dan decomposer. Pembuatan MOL bonggol pisang dilakukan dengan mencampur 1 kg bonggol dengan 2 l air sisa cucian beras , 200 g gula jawa.

#### 3.2 Pengolahan lahan

Tanah sebelum diolah digenangi kemudian dibajak sedalam 20-25 cm. Selanjutnya lahan digenangi air sedalam 3-5 cm dan diberi pupuk dasar berupa kotoran kambing, setelah itu digaru sebagai pembentukan lumpur dan perataan. Langkah selanjutnya pembuatan petakan dan pengaturan jarak tanam 20 x 20 cm.

#### 3.3 Pemeliharaan

Penyiangan dilakukan saat tanaman berumur 10, 20, 30, 40 hst secara manual. Pemberian MOL dilakukan dengan frekuensi 4,8, dan 12 hari sekali.

#### 3.4 Panen

Panen dilakukan setelah hampir semua daun menguning, demikian bulir padi sudah kering.

#### 3.5 Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/malai, bobot biji/malai, dan bobot 1000 biji.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengaruh Pemberian MOL**

MOL merupakan larutan fermentasi yang mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, serta perangsang pertumbuhan tanaman. Aplikasi MOL yang dilakukan adalah dengan menyemprotkan ke tanah disekitar tanaman dan daun. Penyerapan pupuk oleh tanaman melalui daun ditentukan pula oleh konsentrasi pupuk yang diberikan.

Pengaruh pemberian MOL biji/ malai, dan bobot 1000 biji terhadap jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/ malai, bobot

Tabel 1. Pengaruh pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci terhadap jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/malai, bobot 1000 biji

| Perlakuan          | Parameter            |                     |                    |                   |                 |
|--------------------|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
|                    | jumlah anakan/rumpun | jumlah malai/rumpun | jumlah biji/ malai | bobot biji/ malai | bobot 1000 biji |
| MOL bonggol pisang | 17.6a                | 17.15a              | 152.24a            | 3.52a             | 29.80a          |
| MOL urin kelinci   | 24.02a               | 23.35a              | 175.51a            | 3.79a             | 28.61a          |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJGD taraf 5%

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci tidak berbeda nyata terhadap semua parameter. Namun dari dua jenis MOL yang diberikan dapat dilihat bahwa pemberian MOL urin kelinci menunjukkan hasil lebih tinggi daripada pemberian MOL bonggol pisang. yaitu pada parameter jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/ malai, dan bobot biji/ malai. Hal ini menunjukkan bahwa MOL urin kelinci mampu mendukung pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman padi. Sedangkan pada tabel 3 memperlihatkan bahwa tidak ada interaksi antara pemberian jenis MOL dan frekuensi pemberian MOL.

Riset yang dilakukan oleh Badan Penelitian Ternak pada tahun 2005 menjelaskan bahwa urin kelinci memiliki kandungan unsur N, P, K masing-masing sebesar 2,72%, 1,1%, dan 0,5% dibandingkan dengan kotoran dan urin ternak lainnya seperti kuda, kerbau, sapi, domba, babi dan ayam. Kandungan unsur hara pada MOL bonggol pisang untuk N, P, dan K berturut-turut 0,48%, 0,05% dan 0,17% (Suhastyo, 2011). Penelitian Suhastyo (2011) juga menyatakan bahwa pada MOL urin kelinci kandungan unsur hara K, Ca, Mg, Cu, Zn dan Fe lebih tinggi dibandingkan MOL bonggol pisang. Hal ini menunjukkan bahwa MOL urin kelinci mempunyai nilai nutrisi yang lebih baik. Menurut De Datta (1981) unsur nitrogen

diperlukan untuk mempercepat pertumbuhan yaitu bertambahnya tinggi batang, jumlah anakan, ukuran daun, butiran gabah, jumlah spikelet dalam panikelet, meningkatkan persentase gabah isi dan meningkatkan kadar protein dalam beras.

Selain itu dapat dijelaskan dengan beberapa pendekatan antara lain: a. difusi pupuk cair ke jaringan daun rendah atau terjadi hambatan, b. kandungan unsur hara MOL tidak mencukupi sebagai penunjang peningkatan pertumbuhan, dan c. frekuensi pemberian kurang. Penggunaan bahan cair

melalui penyemprotan lewat daun tergantung sifat genetik tanaman, saat perlakuan, kondisi lingkungan, serta sifat, dan konsentrasi pupuk (Lingga dan Marsono, 2002; Taiz and Zieger, 2006 and 2010).

### **Pengaruh frekuensi pemberian MOL**

Pengaruh frekuensi pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci terhadap jumlah malai/rumpun, jumlah anakan/rumpun, jumlah biji/malai, bobot 1000 biji dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Pengaruh frekuensi pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci terhadap jumlah malai/rumpun, jumlah anakan/rumpun, jumlah biji/malai, bobot 1000 biji

| Perlakuan      | Parameter            |                     |                   |             |                 |                 |
|----------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------|-----------------|-----------------|
|                | jumlah anakan/rumpun | jumlah malai/rumpun | jumlah biji/malai | bobot malai | biji/bobot 1000 | bobot 1000 biji |
| 4 hari sekali  | 19.96a               | 19.73a              | 169.03a           | 3.74a       |                 | 30.24a          |
| 8 hari sekali  | 19.73a               | 19.5a               | 163.23a           | 3.66a       |                 | 28.90a          |
| 12 hari sekali | 22.73a               | 21.53a              | 159.36a           | 3.57a       |                 | 28.48a          |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada UJGD taraf 5%

Hasil penelitian pada tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan frekuensi pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan. Dari tiga frekuensi pemberian MOL, frekuensi pemberian MOL 4 hari sekali

menunjukkan hasil tertinggi pada jumlah biji/malai, bobot biji/malai, dan bobot 1000 biji, sedangkan frekuensi 12 hari sekali memberikan hasil tertinggi pada jumlah anakan/rumpun dan jumlah malai/rumpun.

Pemberian MOL pada frekuensi 4 kali memberikan hasil tanaman lebih baik daripada frekuensi pemberian MOL 8 dan 12 kali. Hal ini diduga unsur hara yang diberikan melalui pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci berada pada jumlah hara yang tersedia dapat diserap tanaman serta dalam keadaan yang cukup. Tanaman yang mendapat asupan hara yang cukup akan mendorong percepatan kegiatan metabolismenya sehingga tanaman akan mampu menghasilkan produksi yang lebih baik juga. Selain itu MOL juga mengandung

mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik. Bahan organik memiliki peranan penting sebagai sumber karbon, dan juga sebagai sumber energi untuk mendukung kehidupan dan berkembangbiaknya berbagai jenis mikroorganisme tanah (Sisworo, 2006). Mikroorganisme mempunyai peranan penting sebagai pengatur berbagai siklus hara terutama N, P dan K didalam tanah serta meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara.

Tabel 3. Pengaruh interaksi pemberian MOL dan frekuensi pemberian MOL terhadap jumlah malai/rumpun, jumlah anakan/rumpun, jumlah biji/malai, bobot 1000 biji

| Perlakuan MOL      | Frekuensi pemberian MOL |               |                |
|--------------------|-------------------------|---------------|----------------|
|                    | 4 hari sekali           | 8 hari sekali | 12 hari sekali |
|                    | jumlah anakan/rumpun    |               |                |
| MOL bonggol pisang | 15.86a                  | 17.4a         | 19.53a         |
| MOL urin kelinci   | 24.06a                  | 22.06a        | 25.93a         |
|                    | jumlah malai/rumpun     |               |                |
| MOL bonggol pisang | 15.15a                  | 17.2ab        | 18.53ab        |
| MOL urin kelinci   | 23.73b                  | 21.8ab        | 24.53b         |
|                    | jumlah biji/ malai      |               |                |
| MOL bonggol pisang | 151.73ab                | 171.13ab      | 133.86a        |
| MOL urin kelinci   | 186.33b                 | 155.33ab      | 184.86b        |
|                    | bobot biji/ malai       |               |                |
| MOL bonggol pisang | 3.46a                   | 3.87a         | 3.23a          |
| MOL urin kelinci   | 4.01a                   | 3.45a         | 3.92a          |
|                    | bobot 1000 biji         |               |                |
| MOL bonggol pisang | 31.20a                  | 29.48a        | 28.72a         |
| MOL urin kelinci   | 29.28a                  | 28.32a        | 28.23a         |

### **Pengaruh interaksi pemberian MOL dan frekuensi pemberian MOL**

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada interaksi perlakuan pemberian MOL ( M ) dan frekuensi pemberian MOL ( I ). Namun dari hasil pengamatan dapat dilihat pemberian MOL urin kelinci memberikan hasil terbaik pada jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/ malai dan bobot biji/ malai.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci tidak berpengaruh nyata pada jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/ malai, bobot biji/ malai dan bobot 1000 biji.
2. Frekuensi pemberian 4, 8 dan 12 kali pemberian MOL bonggol pisang dan MOL urin kelinci tidak berpengaruh nyata pada jumlah anakan/rumpun, jumlah malai/rumpun, jumlah biji/ malai, bobot biji/ malai dan bobot 1000 biji.
3. Tidak ada interaksi antara perlakuan kombinasi antara pemberian MOL bonggol pisang

dan MOL urin kelinci pada semua parameter pengamatan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anas I. Rupela OP. Thiyagarajan TM. Uphoff N. 2011. A review of studies on SRI effect on beneficial in rice soil rhizosphere. *Paddy Water Environ.*9:53-64.
- De Datta S.K. 1981. *Principles and Practices Rice Production*. John Wiley and Sons, Inc USA.
- [DISIMP]. 2006. Decentralized irrigation system improvement project in eastsrn.
- Hasan. M.. and S. Sato. 2007. Water saving for paddy cultivation under the System of Rice Intensification (S.R.I.) in Eastern Indonesia. *Jurnal Tanah dan Lingkungan* 9(2):57-62.
- Kalsim DK. 2007. State of the art SRI (pertanyaan dan pernyataan mengenai SRI). kerjasama dengan Balai Irigasi. Puslitbang Air. Balitbang Departemen Pekerjaan Umum.
- Lestari D., Nurbaiti M.,Khoiri A. 2014. Pemberian mikroorganisme lokal (Mol) bonggol pisang pada pengomposan jerami padi yang diaplikasikan untuk tanaman padi sawah (*Oryza Sativa L.*) Varietas Pb-42 dengan metode SRI. *Jom Faperta* Vol 1 No. 2 Oktober 2014.
- Lingga dan Marsono. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.



- Nugraheni ED. dan Paiman 2010, Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill), Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta (UPY).
- Purwasasmita M. Kunia K. 2009. Mikroorganisme lokal sebagai pemicu siklus kehidupan dalam bioreaktor tanaman. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia- SNTKI 2009. Bandung 19-20 Oktober 2009.
- Randriamiharisoa. R.P. 2002. *Research Result on Biological Nitrogen Fixation with the System of Rice Intensification*. Proceedings International Conference Assessments of System of Rice Intensification. Uphoff. N.. Fernandes. E.C.M.. Editor. Sanya. CIIFAD. 40-46.
- Sato. S.. and N. Uphoff. 2007. A review of on-farm evaluations of system of rice intensification methods in Eastern Indonesia. *Perspectives in Agriculture. Veterinary Science. Nutrition and Natural Resources* 54:1-12.
- Setianingsih R. 2009. Kajian pemanfaatan pupuk organik cair mikroorganisme lokal (MOL) dalam priming. umur bibit dan peningkatan daya hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) (uji coba penerapan *System of Rice Intensification* (SRI)) [tesis]. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Sisworo, W.H., 2006. Swasembada Pangan dan Pertanian Berkelanjutan. Tantangan Abad Dua Satu : Pendekatan Ilmu Tanah, tanaman dan Pemanfaatan Iptek Nuklir. Dalam A. Hanafiah WS, Mugiono, dan E.L. Sisworo. Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta. 207 hal.
- Suhastyo AA. 2011. Studi mikrobiologi dan sifat kimia mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (*System of Rice Intensification*) [tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Taiz, L. dan E. Zeiger. 2006. *Plant Physiology*. The Benjamin/Cummings Pub.Co. California.
- Taiz, L. dan E. Zeiger. 2010. *Plant Physiology online*. 4th ed. Created by Sinauer Associates Inc.
- Uphoff. N. 2009. The System of Rice Intensification (S.R.I.) as a system of agricultural innovation. <http://www.future-agricultures.org/farmerfirst/files/T1cUphoff.pdf>. [diakses pada 17 Oktober 2009].