

ANALISIS KADAR N, P, K DALAM PUPUK KOMPOS PRODUKSI TPA JAGARAGA, BULELENG

I Made Ogik Indrawan, Gede Agus Beni Widana, Made Vivi Oviantari

Jurusan Analis Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha

Email (oviantari@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif komparatif yang bertujuan untuk mengetahui kadar nitrogen, fosfor dan kalium dalam pupuk kompos produksi TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Jagaraga, Buleleng dan dibandingkan dengan kadar N, P, K yang terdapat dalam SNI 19-7030-2004. Subjek dalam penelitian ini adalah pupuk kompos produksi TPA Jagaraga, Buleleng, sedangkan objek dalam penelitian ini adalah kadar nitrogen, fosfor dan kalium dalam pupuk kompos tersebut. Metode untuk penentuan nitrogen menggunakan metode Kjeldahl, penentuan fosfor menggunakan instrumen UV-Vis dan penentuan kalium menggunakan instrumen ICP. Pada penelitian ini sampel diambil pada tanggal 2 Pebruari 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar N, P, K dalam pupuk kompos produksi TPA Jagaraga, Buleleng adalah N 1,0%, P 0,23% dan K 0,52%, sedangkan untuk standar kualitas kompos padat sesuai dengan SNI 19-7030-2004 adalah N 0,40%, P 0,10% dan K 0,20%. Hasil yang diperoleh ini sudah memenuhi standar minimal yang telah ditetapkan.

Kata-kata kunci: pupuk kompos, nitrogen, fosfor dan kalium

ABSTRACT

This study is a comparative descriptive study. This analysis aimed to identify the contents of Nitrogen, Phosphor and Calium in compost that produced in Jagaraga, Buleleng landfills and compared with N, P, and K elements in standard quality of SNI 19-7030-2004. The subject of this study was compost that produced in Jagaraga, Buleleng landfills, the contents of Nitrogen, Phosphor and Calium as the object of this study. The method of this study was to characterize Nitrogen element by using Kjeldahl method, to investigate phosphor element by using UV-Vis instrument and to determine calium element by using ICP instrument. The sample of this study was taken on February 2, 2015. The result of analysis showed the N, P and K elements in compost that produced in Jagaraga, Buleleng landfills were contain about 1,0% N elements, P elements were 0,23%, and contains 0,52% K elements. The standard quality of solid compost in SNI 19-7030-2004 were contains 0,40% N elements, 0,10% P elements, and 0,20% K elements. The result of this study is based on minimum standards.

Keywords: *compost, nitrogen, phosphor, and calium.*

PENDAHULUAN

Kompos adalah hasil penguraian bahan organik melalui proses biologis dengan bantuan organisme pengurai. Proses penguraian dapat berlangsung secara aerob (dengan udara) maupun anaerob (tanpa bantuan udara) (Epstein, 1997). Fungsi utama kompos adalah membantu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik kompos dapat menggemburkan tanah, karena aplikasi kompos pada tanah akan meningkatkan jumlah rongga dalam tanah. Keunggulan kompos adalah kandungan unsur hara makro maupun mikro yang lengkap. Unsur hara makro yang terkandung dalam kompos antara lain nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), belerang (S), sedangkan kandungan unsur mikronya antara lain klor (Cl), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), boron (B) dan molibdenum (Mo) (Stoffella and Kahn, 2001). Saat ini kompos sangat baik dijadikan sebagai pupuk karena manfaat dan keunggulan pupuk kompos ini sangat baik untuk tumbuh-tumbuhan. Pupuk kompos ini sangat membantu pertumbuhan dari tumbuh-tumbuhan karena pupuk kompos ini berasal dari bahan alami yang diolah menjadi pupuk yang baik digunakan. Pupuk kompos yang baik digunakan adalah pupuk kompos yang mengandung unsur hara makro N, P, K yang seimbang karena jika kadar N, P, K dalam pupuk kompos tidak seimbang dapat menyebabkan dampak negatif bagi tumbuhan. Dampak negatif yang dapat disebabkan salah satunya, yaitu pada tumbuhan yang mengandung cukup unsur N untuk sekedar tumbuh saja akan menunjukkan gejala kekahatan. Gejala kekahatan yang ditunjukkan yaitu klorosis biasa terutama pada daun tua. Pada kasus yang parah, daun menjadi kuning seluruhnya lalu agak kecoklatan saat mati. Gejala kekahatan merupakan suatu gejala yang terjadi pada suatu organ tumbuhan tertentu yang spesifik, sedangkan klorosis merupakan keadaan abnormal yang menunjukkan tumbuhan kekurangan klorofil. Apabila tumbuhan yang kahat unsur P akan menjadi kerdil dan berwarna hijau tua, berlawanan dengan tumbuhan yang kahat unsur N. Daun tua berwarna coklat gelap dan mati, sedangkan tumbuhan yang kahat unsur K akan pertama kali berdampak pada daun tua. Pada dikotil, mula-mula daun akan agak klorosis, kemudian menjadi bercak nekrosis berwarna gelap (bercak mati) yang segera meluas. Pada banyak monokotil, misalnya tanaman sereal, sel di ujung dan tepi daun mula-mula mati dan nekrosis meluas ke bawah sepanjang tepi menuju bagian muda di dasar daun (Frank dan Cleon, 1995). Berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik yang menyatakan bahwa standar kualitas kompos untuk kadar unsur N, P, K pada pupuk kompos adalah unsur hara N 0,40%, unsur hara P 0,10% dan unsur hara K 0,20%.

TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Jagaraga, Buleleng merupakan salah satu tempat penampungan sampah organik yang menjadikannya pupuk kompos. Pupuk kompos yang dihasilkan di TPA Jagaraga tidak didistribusikan/diperjual-belikan tetapi diberikan kepada petani yang membutuhkan pupuk kompos tanpa ada pungutan biaya. Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh penulis ke TPA Jagaraga dan pemaparan dari mandor di TPA Jagaraga bahwa kadar unsur N, P, K dalam pupuk kompos yang dihasilkan belum diketahui, karena unsur N, P, K yang akan menentukan kualitas dari tanaman yang diberikan pupuk kompos tersebut. Para petani yang menggunakan pupuk kompos yang dihasilkan di TPA Jagaraga belum mengetahui apakah pupuk kompos tersebut sudah baik untuk diaplikasikan ke tumbuhan, sehingga perlu diadakannya penelitian tentang berapakah kadar unsur N, P, K pada pupuk kompos yang diproduksi agar nantinya hasil yang diperoleh akan sangat berdampak baik bagi masyarakat, karena masyarakat akan menjadi tahu bahwa pupuk kompos yang dihasilkan berkualitas baik atau kurang baik bila digunakan atau diaplikasikan ke tumbuhan.

Berdasarkan uraian di atas maka, peneliti memandang perlu dilakukannya penelitian mengenai kadar nitrogen, fosfor dan kalium pada pupuk kompos yang diproduksi di TPA Jagaraga, Buleleng

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif komparatif yang bertujuan untuk mengetahui kadar Nitrogen, Fosfor dan Kalium dalam pupuk kompos produksi TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Jagaraga, Buleleng dan membandingkannya dengan kadar N, P, K yang terdapat dalam SNI 19-7030-2004.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analitik, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Udayana. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Januari – Maret Tahun 2015.

Subjek dalam penelitian ini adalah pupuk kompos produksi TPA Jagaraga, Buleleng, sedangkan objek dalam penelitian ini adalah kadar nitrogen, fosfor dan kalium dalam pupuk kompos tersebut.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran selen (1,55 gram CuSO_4 anhidrus, 96,9 gram Na_2SO_4 anhidrus dan 1,55 gram selenium), H_2SO_4 pekat, NaOH 30%, asam borat 1%, BCG + MR (Brom Cresol Green + Metil Red), akuades, H_2SO_4 0,05 N, HNO_3 pekat, vanadat molibdat dan kertas saring.

Peralatan yang digunakan adalah labu Kjedadhl 100 mL, alat destruksi, Erlenmeyer 100 mL, gelas ukur 50 mL dan 100 mL, corong, neraca analitik, alat titrasi, makro Kjedadhl destilasi, Spektrofotometer UV-Vis Varian 1800 dan *Inductively Coupled Plasma Shimadzu-9000*.

Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian melalui beberapa tahap, yaitu tahap pengambilan sampel, penentuan kadar nitrogen, fosfor dan kalium serta analisis data.

Tahap Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *random sampling*, yaitu sampel diambil secara acak dari pupuk kompos yang sudah matang. Sampel yang digunakan adalah pupuk yang sudah matang bertujuan agar sampel yang digunakan tidak mengalami banyak perubahan selama proses transportasi dari TPA sampai di tempat pelaksanaan penelitian. Sampel yang diambil diasumsikan bisa mewakili pupuk kompos secara umum dari TPA Jagaraga. Sampel diberi label dan dimasukkan ke dalam wadah dan sampel dipreparasi dan dianalisis di Laboratorium Analitik, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Udayana.

Penentuan Kadar Nitrogen

Sampel yang belum halus dihaluskan terlebih dahulu, kemudian ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam labu Kjedadhl 100 mL. Ke dalam labu Kjedadhl ditambahkan 1 gram (± 1 sendok teh) campuran selen dan 3 mL H_2SO_4 pekat. Campuran tersebut kemudian dipanaskan di atas alat destruksi, mula-mula dengan nyala kecil selama 15 menit, kemudian nyala dibesarkan hingga larutan menjadi jernih. Proses pemanasan dilanjutkan selama 15 menit dan didinginkan.

Setelah dingin selanjutnya ditambahkan 10 mL akuades, kemudian dipindahkan ke dalam labu Kjedadhl dan diencerkan dengan akuades sampai 100 mL. Setelah diencerkan ditambahkan batu didih dan 20 mL NaOH 30%. Selanjutnya labu Kjedadhl segera dihubungkan dengan alat pendingin dan didestilasi. Hasil dari destilasi ditampung dalam Erlenmeyer 100 mL yang telah diisi dengan 15 mL asam borat 1% dan 3 tetes indikator BCG + MR. Destilasi dihentikan setelah 10 menit dihitung sejak tetes pertama. Ammonia yang tersuling dititrasi dengan H_2SO_4 0,05 N dari warna hijau sampai warna mulai menjadi merah muda (Sudjadi dkk, 1971).

Penentuan Kadar Fosfor

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian dilakukan proses pengabuan dengan penambahan H_2SO_4 pekat dan HNO_3 pekat setelah itu dipanaskan di atas hot plate.

Selanjutnya ditambahkan 2,5 mL H₂SO₄ pekat, sehingga berubah menjadi hitam seperti abu, kemudian ditambahkan HNO₃ pekat sampai asap dari sampel tidak berwarna hitam. Penambahan HNO₃ ini bertahap sampai sampel tidak mengeluarkan asap hitam setelah ditambahkan HNO₃. Setelah proses pengabuan selesai sampel ditambahkan dengan akuades sampai 50 mL dan dikocok.

Selanjutnya disaring dan dimasukkan ke dalam wadah, kemudian ke dalam wadah ditambahkan 2,5 mL vanadat molibdat yang akan menghasilkan warna kuning. Setelah itu kadar fosfor ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 400 nm.

Penentuan Kadar Kalium

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian dilakukan proses pengabuan dengan penambahan H₂SO₄ pekat dan HNO₃ pekat setelah itu dipanaskan diatas *hot plate*. Selanjutnya ditambahkan 2,5 mL H₂SO₄ pekat, sehingga berubah menjadi hitam seperti abu, kemudian ditambahkan HNO₃ pekat sampai asap dari sampel tidak berwarna hitam. Penambahan HNO₃ ini bertahap sampai sampel tidak mengeluarkan asap hitam setelah ditambahkan HNO₃.

Setelah proses pengabuan selesai sampel ditambahkan dengan akuades sampai 50 mL dan dikocok, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam wadah. Selanjutnya kadar kalium ditentukan langsung dengan *Inductively Coupled Plasma* (ICP).

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa data kuantitatif konsentrasi nitrogen (mg/L), kadar fosfor (mg/L) dan kadar kalium (mg/L) dalam sampel kompos TPA Jagaraga, Buleleng. Data yang diperoleh ditentukan hasilnya dengan menggunakan rumus untuk penentuan kadar nitrogen, fosfor dan kalium, kemudian hasil yang diperoleh dibandingkan dengan nilai-nilai standar kadar nitrogen, fosfor dan kalium pupuk kompos yang sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Berikut merupakan rumus untuk menentukan kadar N, P dan K.

Nitrogen Total (%)

$$\% N \text{ total} = \frac{(\text{mL contoh} - \text{mL blangko})}{\text{berat sampel (g)}} \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 14,008 \times 100\%$$

Fosfor sebagai P₂O₅ (%)

$$\% \text{ b/b} = \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ fosfor} \times \frac{\text{volume sampel mL}}{\text{massa sampel}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{L}}{\text{mL}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{mg}} \times 100\%$$

Kalium sebagai K₂O (%)

$$\% \text{ b/b} = \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ kalium} \times \frac{\text{volume sampel mL}}{\text{massa sampel}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{L}}{\text{mL}} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{mg}} \times 100\% \times 1,2$$

Dari persamaan di atas N H₂SO₄ yaitu 0,05 N, 14,008 merupakan berat atom N dan 1,2 merupakan konversi dari K menjadi K₂O.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kompos yang diproduksi oleh TPA di Desa Jagaraga, Kecamatan Sawan, Buleleng. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah berupa data kuantitatif dari kadar nitrogen, fosfor dan kalium. Hasil pemeriksaan yang diperoleh disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan N, P, K dalam pupuk kompos di TPA Jagaraga, Buleleng

No	Parameter	Kadar Minimal Yang Diperbolehkan (%)	Hasil Pemeriksaan (%)
1	Nitrogen	0,40	1,00
2	Fosfor (P ₂ O ₅)	0,10	0,23
3	Kalium (K ₂ O)	0,20	0,52

Pembahasan

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah sampel pupuk kompos yang diproduksi di TPA Jagaraga, Buleleng. Parameter yang dianalisis adalah kadar nitrogen, fosfor dan kalium. Unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium merupakan unsur hara makro yang sangat penting dibandingkan unsur hara mikro maupun unsur hara makro lainnya. Ketiga unsur ini dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhannya.

Nitrogen

Penentuan nitrogen pada penelitian ini menggunakan metode analisis Kjeldahl yang dilakukan dengan tiga tahap, yaitu tahap destruksi, destilasi dan titrasi. Tahap yang pertama, yaitu tahap destruksi dilakukan dengan sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga unsur nitrogen akan berubah menjadi ammonium sulfat (NH₄)SO₄. Untuk mempercepat proses destruksi, sampel ditambahkan campuran selen yang berfungsi sebagai katalisator. Dengan penambahan bahan katalisator tersebut titik didih asam sulfat akan dipertinggi sehingga destruksi berjalan lebih cepat. Tahap yang kedua, yaitu tahap destilasi dilakukan dengan memecah ammonium sulfat (NH₄)SO₄ menjadi ammonia (NH₃) dengan menambah NaOH sampai suasana basa dan dipanaskan, karena reaksi tidak dapat berlangsung dalam suasana asam. Selanjutnya untuk menangkap NH₃ yang terbentuk maka, digunakan larutan asam borat 1% dan indikator BCG + MR. Indikator ini ditambahkan untuk mengetahui bahwa asam borat dalam keadaan berlebih. Tahap yang ketiga, yaitu tahap titrasi dilakukan dengan melakukan titrasi sisa asam borat yang telah bereaksi dengan ammonium menggunakan H₂SO₄ 0,05 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda (Makiyah, 2013).

Dari analisis yang telah dilakukan diperoleh hasil nitrogen, yaitu sebesar 1,0%. Hasil nitrogen yang diperoleh sudah memenuhi standar minimal yang telah ditentukan oleh SNI 19-7030-2004. Tersedianya nitrogen dalam pupuk kompos ini karena terjadi proses dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme. Nitrogen ini diperoleh melalui tiga tahapan reaksi, yaitu reaksi aminasi, reaksi amonifikasi, dan reaksi nitrifikasi. Reaksi aminasi adalah reaksi penguraian protein yang terdapat pada bahan organik menjadi asam amino, reaksi amonifikasi adalah perubahan asam-asam amino menjadi senyawa-senyawa ammonia (NH₃) dan ammonium (NH₄⁺) dan reaksi nitrifikasi adalah perubahan senyawa amonia menjadi nitrat dengan melibatkan bakteri Nitrosomonas dan Nitrosococcus (Surtinah, 2013). Selain itu, adanya N dalam pupuk kompos tersebut juga karena pada pembuatan pupuk kompos di TPA Jagaraga, Buleleng menggunakan kotoran sapi sebagai bioaktivator. Anonim, 1991 dalam Wibawa dkk, 2014 melaporkan bahwa, kandungan unsur hara utama kotoran sapi adalah 0,6% N, 0,15% P dan 0,45% K.

Fosfor

Dari analisis fosfor yang telah dilakukan diperoleh hasil, yaitu sebesar 0,23%. Hasil yang diperoleh ini sudah memenuhi standar minimal yang telah ditentukan oleh SNI 19-7030-2004, yaitu sebesar 0,10%. Keberadaan unsur hara fosfor ini disebabkan oleh pelapukan bahan organik yang berasal dari sampah yang dijadikan kompos. Menurut Novizan, 2004 fosfor sebagian besar berasal dari pelapukan batuan mineral alami, sisanya berasal dari pelapukan bahan organik. Walaupun sumber fosfor di dalam tanah cukup banyak, tetapi tanaman masih bisa mengalami kekurangan fosfor. Karena, sebagian besar fosfor terikat secara kimia oleh unsur lain sehingga menjadi senyawa yang sukar larut dalam air.

Kalium

Dari analisis kalium yang telah dilakukan diperoleh kadar kalium sebesar 0,52%. Hasil yang diperoleh ini sudah memenuhi standar berdasarkan SNI 19-7030-2004 yaitu sebesar 0,20%. Keberadaan unsur hara kalium dalam pupuk kompos ini disebabkan karena kalium banyak berasal dari bahan organik. Bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, hal ini berhubungan dengan muatan-muatan negatif yang berasal dari gugus $-\text{COOH}$ dan OH yang berdisosiasi menjadi COO^- dan H^+ dan $\text{O}^- + \text{H}^+$. Muatan negatif ini merupakan potensi humus mengadsorpsi kation-kation seperti Ca , Mg dan K yang diikat dengan kekuatan sedang, sehingga mudah dipertukarkan atau mengalami proses pertukaran kation (Sutedjo, 1999).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut. (1) Kadar nitrogen, fosfor dan kalium dalam pupuk kompos produksi TPA Jagaraga, Buleleng adalah : 1,0% untuk kadar nitrogen, 0,23% untuk kadar fosfor dan 0,43% untuk kadar kalium. (2) Pupuk kompos produksi TPA Jagaraga, Buleleng memenuhi standar yang ditentukan oleh SNI 19-7030-2004 dilihat dari kadar nitrogen, fosfor dan kalium.

Saran yang dapat penulis berikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk unsur hara makro yang lain seperti sulfur (S), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan unsur lain yang terkandung dalam kompos. Selain itu diharapkan kekurangan-kekurangan dalam proses pengomposan bisa dijadikan pertimbangan agar proses pengomposan di TPA Jagaraga, Buleleng lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyelesaian karya tulis penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. I Made Gunamantha, S.T., M.M., selaku Ketua Jurusan Analis Kimia yang telah memfasilitasi, memberikan motivasi dan dorongan semangat kepada penulis;
2. Ibu Made Vivi Oviantari, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis;
3. Bapak Gede Agus Beni Widana, S.Si., M.Si., Apt., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis;
4. Seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (2004), Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik, SNI 19-7030-2004, LPMB :Bandung
- Epstein, E. 1997. The Science of Composting. Technomic Publishing Inc. Pennsylvania. 83p.

- Frank, B & Cleon, W. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB: Bandung
- Makiyah, M. 2013. “Analisis Kadar N, P Dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia Diversivolia*)”. Skripsi (tidak diterbitkan). Fakultas MIPA. UNNES.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta; (hlm. 23-24).
- Stoffella, P. J. and Kahn. 2001. Compost Utilization in Horticultural Cropping System. Lewis Publishers. Washington D. C. 414p.
- Sudjaji, M. dkk. 1971. Penuntun Analisa Tanah. Lembaga Penelitian Tanah. Bogor.
- Surtinah. 2013. “Pengujian Kandungan Unsur Hara Dalam Kompos Yang Berasal Dari Serasah Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*)”. Tersedia pada http://unilak.ac.id/media/file/50753100868ARTIKEL_KOMPOS.pdf (diakses tanggal 22 mei 2015)
- Sutedjo, M. M. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Wibawa. dkk. 2014. “Respons Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum Schumach*) Terhadap Pupuk Urea, Kotoran Ayam, Dan Kotoran Sapi Sebagai Sumber Nitrogen (N)”. Tersedia pada [http:// penelitian. unud. ac. id/ simlit/ dokumen/ pdf_pub/ unud-20140100028-455692606-makalah putra wibawa.pdf](http://penelitian.unud.ac.id/simlit/dokumen/pdf_pub/unud-20140100028-455692606-makalah_putra_wibawa.pdf) (diakses tanggal 24 mei 2015).