

KARAKTERISTIK BIOLOGI TANAH PADA DUA TIPE PENGGUNAAN LAHAN DI PAL IX KECAMATAN SUNGAI KAKAP KABUPATEN KUBU RAYA KALIMANTAN BARAT

CHARACTERISTICS OF SOIL BIOLOGY IN TWO TYPES OF LAND USE IN PAL IX, SUNGAI KAKAP DISTRICT, KUBU RAYA REGENCY WEST KALIMANTAN

¹Sri Dewi Murni¹, Rossie Wiedya Nusantara², Rinto Manurung³, Ismahan Umran⁴
^{1,2,3,4} Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

ABSTRACT

This study aims to determine the biological characteristics of the soil on two types of land use in Pal IX, Sungai Kakap District, Kubu Raya Regency, Pontianak. Soil sampling was carried out in mixed gardens and paddy fields. The research took place from April–November 2019. This research was conducted with two land uses and 10 replicates per sample. The variables observed in this study were chemical properties including pH, C-organic, N-total, and C/N, as well as soil biological properties, abundance of worms, and total bacterial and fungal populations. Observational data is done by looking at the correlation. The results showed that the total population of bacteria and the abundance of worms were found in paddy fields and the total population of fungi was found in mixed gardens. The parameters that most influenced the number of microorganisms in the two land uses analyzed were soil pH and total N.

Key-words: Land use, Microorganisms, Soil biology.

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik biologi tanah pada dua tipe penggunaan lahan di Pal IX Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya, Pontianak. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada lahan kebun campuran dan lahan sawah. Penelitian berlangsung dari bulan April – November 2019. Penelitian ini dilakukan dengan dua penggunaan lahan dan 10 ulangan per sampel. Variabel yang dianalisis untuk penelitian ini adalah, sifat kimia meliputi: C-organik, pH, N-total dan C/N. Serta sifat biologi tanah, kelimpahan cacing, total populasi bakteri dan jamur. Data hasil pengamatan dilakukan dengan melihat korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada jumlah populasi bakteri dan kelimpahan cacing banyak ditemukan pada lahan sawah dan total populasi jamur banyak ditemukan pada lahan kebun campuran. Parameter yang paling mempengaruhi banyaknya mikroorganisme pada kedua penggunaan lahan yang dianalisis adalah pH dan N total tanah.

Kata kunci: Penggunaan lahan, Mikroorganisme, Biologi tanah.

PENDAHULUAN

Inceptisols dalam perkembangan profil tanahnya tergolong dalam tanah yang muda. Sebagian besar tanah ini sudah mengalami proses pelapukan atau tercuci (Hardjowigeno, 1993). *Inceptisols* mempunyai bahan organik rendah, pH rendah, KPK rendah sampai tinggi,

serta kejemuhan basa rendah sampai tinggi (Damanik et al., 2011).

Lahan merupakan lingkungan fisik yang meliputi tanah, curah hujan, suhu, topografi, hidrologi, dan vegetasi, hal ini akan mempengaruhi potensi dari penggunaan lahan tersebut. Penggunaan lahan juga bentuk pengaruh dari aktivitas manusia. Beberapa hasil penelitian membuktikan sifat kimia, fisik dan

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Sri Dewi Murni. Email: sri.dewi@faperta.untan.ac.id

biologi dari penggunaan lahan akan dengan penggunaan lahan lainnya. Salah satunya yaitu sifat lahan hutan akan berbeda dengan sifat lahan tegalan atau kebun. Begitu juga dengan penggunaan lahan lainnya seperti lahan perkebunan, sawah, semak belukar. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan sumber unsur hara pada lahan tersebut. Hal ini juga pengaruh dari tindakan dalam pengelolaan lahan tersebut (Zidane, 2013).

Beberapa tipe penggunaan lahan akan berdampak pada tingkat kesuburan tanah baik itu sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Reaksi kimia dalam tanah terjadi dalam proses penyusunan tanah terhadap bahan yang diberikan kedalam tanah seperti pupuk atau bahan amelioran. Reaksi kimia yang berlangsung dalam tanah biasanya mempunyai proses cepat dan lama. Reaksi yang terjadi dalam tanah disebabkan dari faktor aplikasi dan faktor lingkungan tertentu (Sutanto, 2005).

Biologi tanah mempunyai peranan penting dalam memelihara kestabilan kesehatan dan kesuburan tanah. Organisme tanah berpengaruh dalam faktor pembentukan tanah, kesuburan tanah, dan kesuburan tanaman itu sendiri (Hanafiah, 2009). Sifat biologi tanah mulai diaplikasikan untuk melihat indikator kesehatan dan kualitas tanah. Semakin sering suatu lahan diolah maka mikroorganisme pada lahan tersebut akan mengalami perubahan.

Organisme merupakan salah satu indikator biologi tanah yang mempunyai respon sensitif dalam manajemen pengelolaan lahan, organisme berhubungan erat dengan sifat tanah yang merupakan fungsi ekologis, hal ini yang juga gambaran dari rantai sebab akibat dalam pengelolaan lahan terhadap produktivitas. Penilaian organisme tanah membutuhkan kriteria agar bisa diaplikasikan dalam indikator dalam pengelolaan lahan yang tepat, seperti populasi, variasi, karakteristik dan stabilitas komunitas.

Manajemen lahan yang tidak tepat seperti pengolahan lahan dalam jangka panjang, serta pemakaian pupuk dan pestisida dengan intensif. Penggunaan pupuk anorganik dan pestisida akan menyebabkan tanah tidak subur. Faktor yang mempengaruhinya yaitu pola tanam yang tidak tepat, pemakaian pupuk kimia dan pestisida yang menggunakan dosis tinggi, erosi, penggunaan lahan intensif, mengakibatkan ketersediaan unsur hara berkurang. Puja et al. (2013) menyatakan manajemen lahan dengan penggunaan dosis pupuk yang tidak tepat akan menyebabkan kandungan N, P, K tinggi dapat megakibatkan terjadinya ketidakseimbangan hara pada tanah untuk kebutuhan tanaman sehingga hasil produksi tanaman menurun serta mengganggu agroekosistem dalam tanah untuk pertanian berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat karakteristik biologi tanah pada dua tipe penggunaan lahan di Pal IX Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat.

METODE

Lokasi kajian di daerah Pal IX Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. Pemilihan lokasi dilakukan pada dua lahan kebun campuran dan sawah. Waktu penelitian dilakukan dari bulan April–November 2019. Sampel dianalisis di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Biologi dan Bioteknologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

Pengamatan tempat penelitian dilakukan pada kondisi lahan (vegetasi, areal lahan dan saluran drainase). Pengambilan contoh tanah dilakukan pada dua (2) tipe lahan dengan kedalaman 0–20 cm sebanyak 10 ulangan. Sampel tanah berjumlah 20 sampel, Sampel-sampel tersebut dianalisis sifat kimia dan biologi tanahnya yang meliputi, pH tanah, dan C-organik dan N total, rasio C/N serta populasi bakteri dan fungi dengan metode *Most*

Probable Number (MPN). Analisis data dilakukan dengan menggunakan korelasi *pearson SPSS statistic 23* dan *Microsoft excel 2021*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai pH tanah pada penggunaan lahan kebun campuran lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan sawah, dikarenakan bahan organik yang dihasilkan kebun campuran, sehingga mempengaruhi nilai pH. Keberadaan bahan organik memberikan muatan negatif pada tanah yang mengikat ion H⁺ dalam tanah sehingga pH tanah meningkat (Paul et al., 2003). Semakin tingginya kandungan bahan organik tanah maka semakin tingginya pH tanah. Nilai pH pada lahan sawah memiliki nilai rendah dikarenakan pemberian pupuk anorganik yang bersifat masam dan tidak adanya pemberian bahan organik seperti pupuk kandang atau jerami padi, dan intensitas curah hujan yang mempengaruhi terjadinya leaching, sesuai dengan Harahap et al. (2020) degradasi tanah sawah dikarenakan beberapa faktor diantaranya akibat pengolahan lahan secara intensif, tercuci melalui penguapan ataupun *leaching*.

Nilai C organik tanah pada tanah sawah yang dihasilkan lebih tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan bahan organik tanah pada kebun campuran lebih cepat mengalami dekomposisi apabila dibandingkan dengan lahan sawah. Perbedaan bahan organik yang ada dalam tanah disebabkan tipe tanah dan sifat fisik tanah. Darmawijaya (1990) juga menyatakan sifat fisika tanah akan mempengaruhi kimia dan biologi tanah. Selain C organik lahan sawah tada hujan juga disebabkan oleh pengolahan saat musim penghujan dan petani cenderung membiarkan sisa tanaman padi dan gulma pada sawah. Ginting et al. (2013) menyatakan penambahan bahan organik yang tinggi bersumber dari tanaman yang melakukan proses fotosintesis.

Nilai N-total akan menghasilkan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, karena senyawa nitrogen mudah larut dan terbawa ke udara. N organik dapat tersedia dan dapat larut dalam tanah. Wild (1981) nitrogen yang tidak terjerap dalam koloid tanah akan menjadi tersedia bagi tanaman, mudah hilang, dan larut dalam air. Ketersediaan bahan organik pada tanah berbanding lurus dengan nitrogen. N tinggi maka bahan organik pada tanah akan tinggi. Bahan organic memiliki ketersediaan yang sama atau berbanding lurus terhadap nitrogen. Nilai N yang didapatkan berkorelasi positif dengan C organic ($r=0,543$) sejalan dengan hasil penelitian Angelova et al. (2013) menunjukkan bahwa total bahan organik berkorelasi positif dengan kandungan N tanah ($r=0,97$), hal ini dikarenakan konstentrasi total N di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh penambahan bahan organik dalam bentuk kompos. Peningkatan ketersediaan N merupakan implikasi dari meningkatnya kandungan bahan organik tanah (Bauer & Black, 1994). Rasio (C/N) menggambarkan kandungan nitrogen yang relatif. Perbandingan C/N dari bahan organik memperlihatkan kurangnya unsur nitrogen dan terjadinya persaingan terhadap mikroorganisme. Kandungan bahan organik dan derajat keasaman tanah juga mempengaruhi keberadaan N pada lahan sawah. Nilai C/N tinggi akan menyebabkan terhambatnya aktivitas mikroorganisme karena kekurangan protein untuk pembentukan sel. Selain itu C/N rendah dapat menyebabkan adanya akumulasi NH₃ sehingga N mudah hilang ke atmosfer.

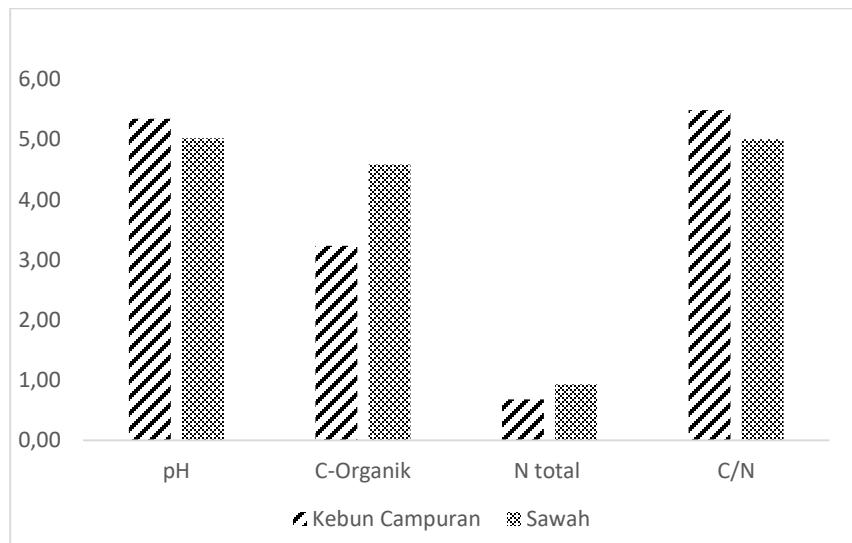
Sifat Biologi

Sifat Biologi tanah akan mempengaruhi kesuburan tanah seperti total populasi mikroorganisme. Jumlah populasi mikroorganisme sangat dipengaruhi dengan adanya ketersediaan substrat untuk sumber makanan bagi mikroorganisme tersebut, ketersediaan air dan lingkungan hidup untuk

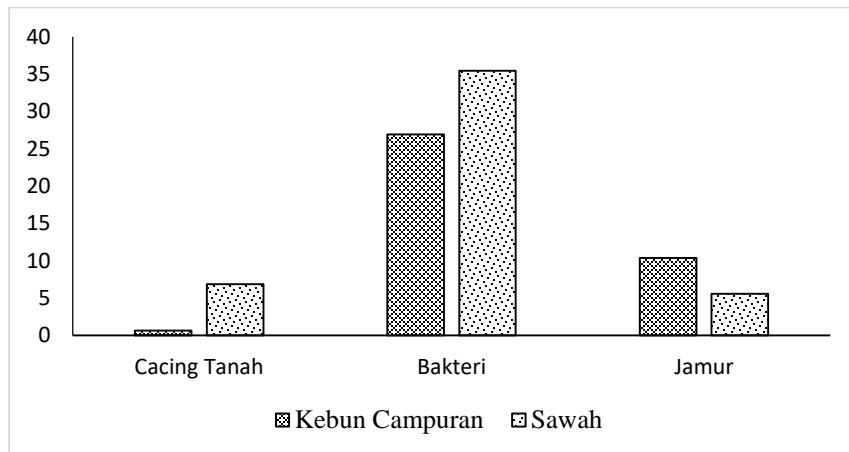
mikroorganisme. Populasi mikroorganisme berhubungan dengan kandungan bahan organik pada tanah. Sahara et al. (2019) menyatakan bahwa jumlah mikroba akan dipengaruhi oleh banyaknya bahan organik dalam tanah. Selain itu faktor yang menentukan adalah pH dan kelembaban tanah.

Karakteristik biologi tanah yang didapatkan pada penelitian ini yaitu kelimpahan cacing tanah serta total populasi mikroorganisme jamur dan bakteri. Karakteristik biologi tanah sangat penting untuk kesuburan tanah meliputi makro dan mikro fauna. Peran mikroba tanah adalah memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga kesuburan tanah akan meningkat. Riset ini menunjukkan bahwa mikroba tanah memegang peranan yang sangat penting bagi kesuburan tanah.

Hasil analisis penggunaan lahan terhadap sifat biologi tanah dengan beberapa pengamatan cacing tanah, bakteri dan jamur, menunjukkan bahwa jumlah cacing tanah dan bakteri pada kebun campuran lebih rendah dibandingkan sawah, sedangkan jumlah jamur pada kebun campuran lebih tinggi dibandingkan sawah. Pemanfaatan lahan dalam pengelolaan tanaman musiman dipengaruhi oleh berbagai jenis vegetasi. Pengolahan lahan pada pertanian seperti pemberian pupuk baik anorganik maupun organik akan memicu pertumbuhan mikroba tanah. Keanekaragaman hayati tinggi yang berasal dari mikroba di dalam tanah dimana memiliki bermacam vegetasi Coleman et al. (2005).



Gambar 1. Sifat Kimia Tanah



Gambar 1. Sifat Biologi Tanah

Kepekaan cacing tanah terhadap kerusakan lingkungan tanah dapat dilihat dari dampak pemberian pestisida. Pestisida dalam tanah akan mengurangi pertumbuhan dan reproduksi pada cacing (Yuliprianto, 2009). Praktik pertanian modern juga akan mempengaruhi variabel komunitas cacing tanah (Curry et al. 2002). Nuril et al. (1999) berpendapat bahwa, lahan pertanian intensif umumnya mempunyai jumlah populasi cacing tanah yang lebih rendah salah satunya karena perubahan pada sifat tanah.

Sutedjo et al. (1991) menyatakan pertumbuhan jamur akan dipengaruhi oleh faktor susbstrat, kelembaban, suhu, pH dan senyawa disekitarnya. Sejalan dengan hasil penelitian nilai jamur pada kebun campuran didapatkan lebih tinggi, dikarenakan pada lahan kebun campuran memiliki kelembaban lebih tinggi dibandingkan tanah sawah. Kelembaban merupakan faktor penting dalam pertumbuhan jamur, jamur pada tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* umumnya hidup pada kelembaban 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, dan lainnya banyak terdapat pada kelembaban yang lebih rendah.

Jumlah bakteri pada hasil penelitian, yang diperoleh tinggi dikarenakan bakteri tidak

mudah terpengaruh akan perubahan yang terjadi pada keadaan tanah dan lingkungan, berbeda dengan jamur yang sangat dipengaruhi oleh pH tanah, unsur hara dan abiotik. Perbedaan jenis penggunaan lahan dapat berpengaruh terhadap keanekaragaman mikroorganisme. Penggunaan lahan tanaman semusim akan mendorong terjadinya keragaman vegetasi, dan pemupukan akan memicu jumlah mikroorganisme.

Meningkatnya jumlah populasi bakteri pada tanah semusim dipengaruhi oleh faktor pengolahan tanah. Pengolahan tanah akan memperbaiki sifat fisika seperti struktur, tekstur dan aerasi dari tanah (Permana et al., 2017). Tingginya jumlah peningkatan bakteri tinggi pada sawah sejalan dengan kandungan C organik yang tinggi, bahan organik yang tinggi akan mendukung kondisi dalam perkembangan biakan mikroorganisme yang optimal. Banyaknya mikroorganisme pada penggunaan lahan memperlihatkan tinggi rendahnya aktivitas mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme berbanding lurus terhadap keterlibatannya untuk memproses biokimia tanah dan pada akhirnya pengamplikasian pupuk anorganik dapat dikurangi (Solihin & Fitriatin, 2017).

KESIMPULAN

1. Penggunaan lahan di dua tipe lahan sawah dan kebun campuran dapat disimpulkan bahwa jumlah populasi bakteri dan kelimpahan cacing banyak ditemukan pada lahan sawah dan total populasi jamur banyak ditemukan pada lahan kebun campuran.
2. Parameter yang paling mempengaruhi banyaknya mikroorganisme pada kedua penggunaan lahan yang dianalisis adalah pH dan N total tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelova, V.R, V.I. Akova, N.S. Artinova, & K.I. Ivanov. 2013. The Effect of Organic Amendments on Soil Chemical Characteristics. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 19 (5): 958–971.
- Bauer, A. & A.L. Black. 1994. Quantification of The Effect of Soil Organic Matter Content on Soil Productivity. *Soil Science Society American Journal*. 58: 185–193. <https://doi.org/10.2136/SSAJ1994.03615995005800010027X>.
- Curry, J.P. 1994. *Grassland Invertebrates: Ecology, Influence on Soil Fertility and Effects on Plant Growth*. Chapman & Hall Ltd. London.
- Coleman, D.C., & W.B. Whitmanb Linking Species Richness, Biodiversity and Ecosystem Function In Soil Systems. 2005. In: *International Symposium on Impacts of Soil Biodiversity on Biogeochemical Rrocesses in Ecosystems*. Taipei, Taiwan. 2004. *Pedobiologia*. 49: 479–497.
- Damanik, M.M.B., B.E. Hasibuan, S. Fauzi, & H. Hanum. 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan.
- Darmawijaya, M.I. 1990. *Klasifikasi Tanah Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah Dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ginting, R., Razali, & Z. Nasution. 2013. Pemetaan Status Unsur Hara C-Organik dan Nitrogen di Perkebun Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Rakyat Desa Panribuan Kecamatan Dolok Silau Kabupaten. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1 (4): 1308 – 1318. <https://dx.doi.org/10.32734/jaet.v1i4.4433>.
- Hanafiah, Kemas Ali, 2009. Biologi tanah : ekologi & makrobiologi tanah. Jakarta : RajaGrafindo Persada,
- Harahap, F.S., D.E. Harahap, & P. Harahap. 2020. Land Characteristics And Land Evaluation For Development on Other Use Area Rice Fertilizer Plants In District Salak Regency Pakpak Bharat. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 45 (2): 195–204.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Nuril, H., B.P. Naiola, E. Sambas, F. Syarif, M. Sudiana, J.S. Rahajoe, T.J. Suciatmih, & Y. Suhardjono. 1998. Perubahan Bioekofisik Lahan Bekas Penambangan Emas di Jampang dan Metoda Pendekatannya untuk Upaya Reklamasi. *Laporan teknik Proyek Penelitian Pengembangan dan Pendayagunaan Potensi Wilayah Tahun 1999*.
- Paul, K., A.S. Black, & M.K. Conyers. Development of Acidic Subsurface Layers of Soil Under Various Management Systems. *Advances In Agronomy*. 78: 187–214. [http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113\(02\)78005-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113(02)78005-X).
- Permana, I.W.D., I.W.D. Atmaja, & I.W. Narka. 2017. Pengaruh Sistem Pengolahan

- Tanah dan Penggunaan Mulsa Terhadap Populasi Mikroorganisme dan Unsur Hara Pada Daerah Rhizosfer Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 6 (1): 41–51.
- Puja, I.N., A.A.N. Supadma, & I.M. Mega. 2013. Kajian Unsur Hara Tanah Sawah Untuk Menentukan Tingkat Kesuburan. *AGROTOP*. 3 (2): 51–56. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotop/article/view/15262>.
- Sahara, N., Wardah, & Rahmawati. 2019. Populasi Fungi dan Bakteri Tanah di Hutan Pegunungan dan Dataran Rendah di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah. *J. ForestSains*. 16 (2): 85–93.
- Solihin, M.A. & B.N. Fitriatin. 2017. Sebaran Mikroba Tanah pada Berbagai Jenis Penggunaan Lahan Di Kawasan Bandung Utara. *Soilreńs*. 15 (1): 38–45. <https://doi.org/10.24198/soilreńs.v15i1.13345>.
- Sutanto, R. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M., A.G. Kartasapoetra, & R.D.S. Sastroatmodjo. 1991. *Mikro Biologi Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Wild, A., O. Talibudeen, C.J.B. Mott, S. Burchill, M.H.B. Hayes, D.J. Grennland, D.L. Rowell, C. Bloomfield, D.S. Jenkinson, G.W. Cooke, L.H.P., Jones, S.C. Jarvis, & I.G. Graham-Bryce. 1981. Mass Flow and Diffusion in D.J. Greenland and M.H.B. Hayes (eds). *The Chemistry of Soil Processes*. Wiley (John) & Sons, Limited. United States.
- Yuliprianto, H. 2009. Laju Dekomposisi Pengomposan Sampah Daun Dalam Sistem Tertutup. In: *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA 16 Mei 2009. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta: 62–67.
- Zidane, P., 2013. Analisis Kimia Fisik dan Biologi Pada Lahan Hutan, Perkebunan dan Tegalan. <http://zidanezahra@yahoo.com>. Diakses pada tanggal 20 juni 2015.