

**Pendampingan Pengelolaan Sampah dan Sekolah Adi Wiyata
Sebagai Upaya Mewujudkan Program Kampung Iklim Desa
Semalat**

Farid Helmi Setyawan¹, Jhoni Eppendi²

^{1,2}Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Borneo Tarakan
faridhelmi@borneo.ac.id

ABSTRAK

PKM ini berkaitan dengan upaya mewujudkan kampung iklim dan implementasi kurikulum merdeka dimana terdapat Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) bagi siswa di sekolah. PKM ini bertujuan memberikan pendampingan dan pengetahuan tentang bagaimana pengelolaan sampah di masyarakat dari proses memilah, memilih, dan mengolah sampah menjadi produk yang bermanfaat untuk mengurangi dampak penumpukan sampah. Sekolah sebagai pusat pendidikan merupakan sasaran yang tepat untuk membekali siswa dalam pengelolaan sampah dan mempersiapkan sekolah untuk program Adi Wiyata. Metode pelaksanaan kegiatan adalah dengan memberikan workshop pelatihan dan pendampingan pengelolaan dan pengolahan sampah serta Sekolah Adi Wiyata. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah masyarakat terutama anak muda desa Semalat mampu membuat karya daur ulang berupa kerajinan dan membuat pupuk organik cair, serta sekolah yang didampingi mampu mewujudkan sekolah yang bersih bebas sampah dan menciptakan lingkungan sekolah yang bersih dan asri.

Kata kunci: pengelolaan dan pengolahan sampah, pupuk organik cair, adi wiyata, kampung iklim

ABSTRACT

This Community Service Program (PKM) focuses on efforts to establish a climate-friendly village and implement the Merdeka Curriculum, which includes the Strengthening Pancasila Student Profile Project (P5) for students in schools. The objective of this program is to provide guidance and knowledge on waste management in the community, encompassing processes such as sorting, selecting, and processing waste into useful products to reduce waste accumulation. Schools, as center of education, serve as an ideal target to equip students with waste management skills and prepare them for the Adiwiyata program. The activities were carried out through workshops, training, and mentoring sessions on waste management, waste processing, and achieving the Adiwiyata School standard. The outcomes of this program include the ability of the Semalat village community, especially its youth, to create recycled crafts and produce liquid organic fertilizer. Additionally, the schools involved succeeded in establishing waste-free environments and creating clean, green, and aesthetically pleasing school surroundings.

Keywords: waste management and processing, liquid organic fertilizer, Adiwiyata, climate-friendly village

PENDAHULUAN

Sampah khususnya yang berasal dari rumah tangga seperti sayur dan sisa makanan, plastik dan kertas karton (berupa kemasan makanan dan minuman, kemasan consumer goods, kantong belanja serta kemasan barang lainnya) menjadi momok bagi lingkungan jika jumlahnya yang semakin meningkat dan tidak terkendali (1). Berdasarkan data Kalimantan Utara, seiring bertambahnya jumlah penduduk maka volume sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) semakin meningkat. Dari data Unit Pelaksana Teknis (UPT) TPA, volume sampah hingga di Januari 2022 rata-rata sudah mencapai 130 ton per hari (2). Sampah-sampah tersebut akan menjadi masalah tidak hanya terkait kapasitas yang tidak mencukupi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA), tetapi juga berdampak negatif bagi lingkungan. Sementara itu upaya mengurangi sampah dengan cara mendaur ulang sampah masih sangat rendah hanya berkisar 5% dari jumlah produksi sampah. Sebagaimana diketahui salah satu upaya mengurangi dampak negatif sampah terhadap lingkungan dengan mengimplementasikan pengelolaan sampah dengan cara daur ulang menjadi produk yang bernilai ekonomis.

Sampah (*refuse*) diartikan sebagai suatu barang yang tidak berguna atau tidak diinginkan dan perlu dibuang, barang tersebut berasal dari aktivitas manusia (Manik, 2009). Sampah bias muncul bersumber dari: pertambangan, industri, peternakan, pertanian, transportasi, perikanan, perdagangan, rumah tangga, dan kegiatan manusia.

Sampah adalah permasalahan klasik bagi negara berkembang seperti Indonesia, dimana tingginya kepadatan penduduk dan meningkatnya aktivitas manusia menyebabkan jumlah limbah yang dihasilkan meningkat dan bervariasi (DKP, 2013). Limbah yang di hasilkan memiliki potensi sebagai sumber daya jika dikelola dengan baik. Sampah anorganik bisa didaur ulang, dijual, atau dipakai kembali, sedangkan sampah organik masih bias dimanfaatkan sebagai bahan baku kompos.

Menurut Crawford (2003) dalam Isroi (2004), Kompos didefinisikan sebagai produk dekomposisi dari campuran bahan organik yang dapat dipercepat oleh berbagai jenis mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, serta aerobik atau anaerobic. Kompos merupakan material organik yang telah terdegradasi, seperti daun-daun, jerami, alang-alang, rumput, batang jagung, sulur, cabang, dan kotoran hewan. Di luar ruangan, limbah hewan dan sampah lainnya secara bertahap membusuk akibat kolaborasi antara mikroorganisme dan cuaca.

Pengomposan pada dasarnya adalah usaha untuk mengaktifkan aktivitas mikroba agar dapat mempercepat proses penguraian bahan organik. Mikrobial tersebut adalah bakteri, fungi dan jasad renik lainnya. Bahan organik yang digunakan sebagai bahan dasar kompos meliputi sampah perkotaan, jerami, kotoran hewan atau ternak, limbah pertanian, dan lain-lain.

Pada saat proses pengomposan, terjadi penguraian atau fermentasi atau perombakan

bahan organik menjadi bagian atau yang lebih *simple* atau sederhana sehingga mudah diserap oleh tumbuhan. Selama proses pengomposan terjadi perubahan berat dan isi bahan-bahannya yaitu pengurangan misalnya karena terjadi penguapan. Dalam penguapan biasanya sebagian besar senyawa-senyawa zat arang hilang ke udara (Sutejo dalam Roihana 2006). Kadar senyawa nitrogen meningkat dan peningkatan ini akan tergantung pada perbandingan C/N bahan asalnya. Bahan organik yang telah cukup lama mengalami pembusukan, maka seluruh kandungan zat arangnya (karbon) akan habis terpakai oleh pernafasan jasad renik. Dengan demikian perbandingan C/N semakin kecil dan akhirnya relatif tetap yaitu kurang dari 20 (Sumarto dalam Roihana 2006).

Pupuk organik cair (POC) merupakan bentuk pupuk organik/kompos dari sampah organik yang berupa cairan. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang terdapat didalamnya lebih mudah diserap tanaman (Murbandono, 1990). Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus dari sampah organik yaitu bahan-bahan organik basah seperti sisa buah, sayuran, dan rempah-rempah. Setelah melalui waktu dekomposisi yang biasanya memakan waktu 7-14 hari, bahan-bahan ini menjadi kaya akan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Berdasarkan latar belakang dan analisis situasi yang telah diuraikan maka diusulkan kegiatan pengabdian masyarakat untuk mengolah sampah organik dari rumah tangga menjadi pupuk organik cair dan sampah

anorganik menjadi berbagai kerajinan yang memiliki nilai ekonomis. Selain itu untuk mengenalkan sejak dini kepada anak-anak tentang memelihara lingkungan maka dilakukan pendampingan sekolah Adi Wiyata di SMPN 1 Lumbis.

1. Permasalahan yang dihadapi desa terkait sama sampah

- a. Tidak ada tempat pembuangan sampah akhir
- b. Masih banyak yang membuang sampah ke sungai dan ke jurang
- c. Masih banyak warga yang membakar sampah
- d. Tidak ada petugas kebersihan untuk mengambil sampah

2. Upaya yang sudah dilakukan

- a. Mengkonfirmasi tempat pembuangan akhir
- b. Tidak membuang sampah sembarangan
- c. Melakukan sosialisasi pengolahan sampah daur ulang

3. Kondisi geografis dan potensi desa

Desa Semalat adalah bagian integral dari Kecamatan Lumbis dan Lumbis Ogong Kabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Utara dengan luas wilayah kurang lebih 35.000 HA di Kec. Lumbis Ogong dan 100 HA di Kec. Lumbis. Potensi desa Semalat merupakan lahan perkebunan yang cocok untuk tanaman sawit. Struktur kenpengurusan desa sudah terbentuk dengan baik dan pemerintahan desa sudah berjalan sesuai dengan aturan perundang-undangan. Desa Semalat dari segi potensi ekonomi sudah terbukanya mata pencarian, tersedianya sarana

Pendampingan Pengelolaan Sampah dan Sekolah Adi Wiyata Sebagai Upaya Mewujudkan Program Kampung Iklim Desa Semalat

dan prasarana ekonomi, pertanian dan perkebunan, selain itu juga sudah tersedia sarana dan prasana kesehatan walaupun belum memadai, juga tersedia sarana dan prasarana pendidikan.

Wilayah desa Semalat berada pada kiri kanan sungai sembakung dengan fotografi dataran tinggi dan berbukit-bukit dengan batas-batas wilayah berikut:

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan desa Siawang
- b. Sebelah Selatan berbatasan dengan desa Dabulon
- c. Sebelah Timur berbatasan dengan desa Sumentobol
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan desa Simalumung

SOLUSI PERMASALAHAN

Untuk mencapai tujuan dari kegiatan yang telah ditetapkan diatas maka pemecahan masalah dapat dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu :

1. Merancang peralatan sederhana untuk proses fermentasi kompos

Kegiatan pada tahapan ini bertujuan untuk mendesain atau merancang peralatan yang sederhana agar tiap - tiap keluarga dapat menerapkan pembuatan pupuk organik cair ini dengan mudah.

2. Pelatihan dan demonstrasi

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat sebagai upaya dalam menanggulangi atau menangani sampah organik yang berasal dari rumah tangga serta meningkatkan derajat kesuburan tanaman.

Solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat desa Semalat adalah dengan memberikan pendampingan tentang pengelolaan sampah dan memberikan edukasi sejak dini kepada siswa untuk pendidikan yang berwawasan lingkungan untuk mewujudkan sekolah Adi Wiyata. Pendampingan pengelolaan sampah dimulai dari bagaimana cara memilah dan memilih sampah rumah tangga, mengolah menjadi produk yang bernilai ekonomis seperti pupuk organik, produk daur ulang sampah plastik, dll. Pendampingan dan sosialisasi tentang edukasi kepada siswa tentang pendidikan berwawasan lingkungan sebagai upaya mewujudkan sekolah Adi Wiyata. Memberikan sosialisasi kepada pihak sekolah tentang program Adi Wiyata sehingga sekolah mampu mewujudkan program pemerintah tersebut.

BAHAN DAN METODE

Pada kegiatan PKM ini dalam rangka mencapai tujuan terdapat beberapa metode pelaksanaan yaitu:

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk penentuan daerah yang dipilih sebagai obyek pengabdian masyarakat. Untuk itu Bulusan(Tembalang) dipilih sebagai obyek pengabdian.

2. Perencanaan bentuk kegiatan meliputi:

- a. Merancang alat sederhana untuk pengomposan

- b. Melakukan simulasi

Bahan atau sampah rumah tangga yang termasuk dalam kategori sampah organik

(dapat terurai) dipisahkan dari bahan atau sampah anorganik pada bak atau wadah yang berbeda. Bahan diperkecil ukurannya kemudian dimasukkan dalam karung/goni. Karung atau goni tersebut diikat dan dimasukkan pada tong atau ember dan diberi pemberat agar tenggelam. Diberi air sampai terendam semua. Tong/ember ditutup rapat, proses pematangan kompos 7-21 hari, dan dapat dipercepat dengan menambahkan mikroba.

c. Penyuluhan

Pada tahapan ini pengabdian memberikan penyuluhan tentang bagaimana pengelolaan sampah dan menjaga lingkungan. Pengabdian memberikan penyuluhan tentang cara memisahkan jenis sampah organik, anorganik, dan sampah B3. Selain itu untuk menjaga lingkungan tetap bersih, pengabdian memberikan penyuluhan tentang bagaimana mengelola sanitasi dan pembuangan sampah rumah tangga serta menekankan untuk tidak membakar sampah.

2. Praktik

Pada kegiatan praktik, pengabdian mengajak praktik langsung pembuatan kerajinan dan daur ulang sampah serta pembuatan pupuk organik cair serta kompos.

3. Pembuatan laporan

Setelah kegiatan selesai, pengabdian membuat laporan pengabdian yang disusun berdasarkan format laporan yang sudah ditetapkan oleh universitas.

PELAKSANAAN KEGIATAN

1. Pendampingan dan pelatihan pengelolaan sampah

Pada program pendampingan dan pelatihan pengelolaan sampah, tim melaksanakan kegiatan awal yaitu memberikan pendampingan memilah dan memilih sampah berdasarkan kategorinya. Kemudian melaksanakan pelatihan untuk pengolahan sampah dengan kegiatan pelatihan daur ulang sampah organik menjadi pupuk dan sampah anorganik menjadi produk /barang rumah tangga lain.

2. Sosialisasi dan Pendampingan Program Adi Wiyata Sekolah

Sosialisasi program Adi Wiyata dilakukan dengan memberikan gambaran umum kepada sekolah tentang program tersebut serta komponen-komponen yang harus dipenuhi untuk kategori sekolah Adi Wiyata. Selanjutnya melakukan pendampingan secara berkala untuk menyusun program kerja dan melaksanakan program kerja.

3. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan Evaluasi dilaksanakan secara berkala dalam 2 tahap yaitu tahap 1 tentang keberhasilan penyusunan program dan tahap 2 tentang keberhasilan pelaksanaan program.

HASIL

a. Pendampingan dan pelatihan pengelolaan sampah

Pendampingan tentang pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik cair serta daur ulang sampah anorganik menjadi karya atau benda bernilai ekonomis dilakukan dalam bentuk pelatihan berupa materi teori dan akan dilanjutkan praktik. Materi

Pendampingan Pengelolaan Sampah dan Sekolah Adi Wiyata Sebagai Upaya Mewujudkan Program Kampung Iklim Desa Semalat

disampaikan oleh 2 pemateri dibantu 4 mahasiswa, 1 pemateri pertama menyampaikan teori seputar definisi pupuk organik cair, bahan dasar pembuatan, dan cara pembuatannya. Pemateri kedua menyampaikan tentang bagaimana cara membuat benda daur ulang dari sampah anorganik. Mahasiswa pendamping memastikan bahwa peserta pengabdian telah faham terhadap materi yang disampaikan. Selama pemberian materi diselingi joke-joke segar dan tanya jawab agar peserta lebih



Gambar 1. Pendampingan dan praktik pengolahan sampah



Gambar 2. Alat dan proses pembuatan pupuk organik cair

Cara Membuat Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik

Peralatan:

1. Drum/ember atau wadah lain untuk membuat pupuk cair.
2. Karung beras/goni atau lainnya sebagai tempat bahan pupuk cair, air dapat meresap ke dalam karung namun bahan dalam karung tidak bisa keluar.
3. Penutup drum/plastik hitam atau tutup lain agar sinar matahari maupun air hujan tidak

dapat masuk ke dalam drum/wadah. Tali untuk mengikat ujung karung

4. Batu untuk pemberat agar karung tenggelam dan terendam

Cara Pembuatan

Tempatkan drum dekat dengan sumber air dan tidak terkena panas sinar matahari serta hujan.

Isi karung dengan sampah organik rumah tangga (yang telah dicincang) atau dedaunan/kotoran ternak yang masih segar (kira-kira $\frac{3}{4}$ karung) lalu ikat karungnya. Pada tahap ini dapat ditambah bioaktivator/dekomposer seperti EM4 atau trasi atau nasi basi yang telah dilarutkan dalam air dan ditambah pemanis(gula merah, gula pasir atau air tebu). Sebelum dicampur ke bahan pupuk, larutan didiamkan 20 menit untuk pengaktifan mikroba.

Masukan karung berisi dedaunan dan kotoran tersebut ke dalam drum kosong /ember, kemudian diisi air. Perbandingan air:berat isi karung adalah 2 liter air untuk 1 kg berat isi karung. Jangan gunakan air hujan, air PAM atau air irigasi karena dapat tercemar zat-zat kimia yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba

Letakkan batu yang cukup berat di atas karung, sehingga karung tersebut dapat tenggelam. Drum dijaga selalu tertutup (reaksi anaerob) agar terjadi fermentasi serta air tidak menguap.

Karung diangkat dari dalam drum setelah kira-kira 2-3 minggu (bila menggunakan daun muda bisa 3 malam). POC

siap dipakai. Ampasnya yang di dalam karung dapat digunakan untuk menyuburkan tanah.

b. Sosialisasi dan Pendampingan Program Adi Wiyata Sekolah

Sosialisasi pendampingan sekolah Adi Wiyata dimulai dengan memberikan edukasi kepada siswa bagaimana cara pengelolaan dan pengolahan sampah. Kegiatan dimulai dengan memaparkan materi tentang karakteristik sekolah sehat serta indikator sekolah Adi Wiyata. Selanjutnya materi tentang pengelolaan dan pengolahan sampah organik menjadi pupuk cair organik dan kompos, daur ulang sampah anorganik menjadi eco brick. Kegiatan diikuti oleh siswa dan guru yang mana mereka langsung praktik membuat pupuk organik cair dan eco brick.



Gambar 3. Sosialisasi dan pendampingan sekolah Adi Wiyata

c. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan tanya jawab untuk meningkatkan pengetahuan tentang materi yang disampaikan untuk mengevaluasi kinerja pelatihan ini. Hasilnya menunjukkan bahwa peserta merasa puas dengan pelatihan ini dan bahwa mereka siap untuk membuat pupuk organik cair sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh tim yang penuh perhatian. Mereka memiliki kemungkinan besar untuk mengembangkan bisnis ini, tetapi perlu membantu mereka dan

selalu mendorong mereka untuk maju, terutama melalui pelatihan ini dan kesempatan untuk mendapatkan modal usaha. Mereka sangat antusias dan menunggu tim pengabdian tiba. dari Universitas Borneo Tarakan untuk melaksanakan pengabdian di desa Semalat pada waktu selanjutnya.



Gambar 4. Monitoring dan Evaluasi Sekolah Adi Wiyata



Gambar 5. Hasil Pelatihan Pendampingan Sekolah Adi Wiyata

PEMBAHASAN

Pada kegiatan PKM ini peran mitra sangat besar yaitu mereka secara antusias sebagai peserta pelatihan. Pemerintah desa Semalat sangat mendukung dengan memberikan fasilitas tempat untuk kegiatan pelatihan yang terletak di balai desa. SMPN 1 Lumbis sebagai mitra kedua juga berperan aktif dalam mengikuti kegiatan pendampingan sekolah Adi Wiyata. Sekolah mampu mewujudkan lingkungan sekolah yang bersih dan sehat sesuai standar sekolah Adi Wiyata.

Selama kegiatan PKM berlangsung, kendala yang dihadapi adalah mengumpulkan pemuda desa yang mana waktu mereka sangat sedikit karena sebagian besar dari mereka bekerja di ladang dan pulang pada sore hari.

Pendampingan Pengelolaan Sampah dan Sekolah Adi Wiyata Sebagai Upaya Mewujudkan Program Kampung Iklim Desa Semalat

Untuk mengatasi hal tersebut, solusi terbaik yang dapat dilakukan adalah mengumpulkan para pemuda desa pada waktu malam hari. Sedangkan kendala teknis adalah kurangnya peralatan pembuatan pupuk cair organik. Solusi yang diambil adalah memanfaatkan barang bekas yang dapat dijadikan sebagai alat penampung pengganti tong.

Setelah kegiatan ini berakhir, rencana tahapan tindak lanjut yang akan dilakukan adalah Menyusun program lanjutan untuk meneruskan kegiatan yang sudah dilakukan. Rencana selanjutnya adalah mengimplementasikan hasil praktik pembuatan pupuk organik cair dan kompos untuk dilakukan atau diterapkan pada tanaman sayur. Kegiatan selanjutnya adalah membuat kebun sayur warga desa dan sekolah untuk memenuhi kebutuhan sayur Masyarakat dalam rangka swasembada pangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar sampah organik, daur ulang sampah anorganik menjadi barang bernilai ekonomis, dan pendampingan sekolah Adi Wiyata berupa pemberian materi teori dan Praktik kepada para pemuda desa dan sekolah SMPN 1 Lumbis mendapat tanggapan yang sangat baik. Peserta lebih leluasa berekspresi dan bertanya apapun tentang seluk beluk pembuatan produk ini karena materi ini sangat menarik dan baru untuk mereka, selanjutnya mereka dapat mempraktikkan di rumah atau setelah ini dapat dijadikan peluang usaha

untuk menghadapi krisis ekonomi yang tak kunjung akhir. Pemberian materi pelatihan yang diselingi motivasi untuk berwirausaha membuat peserta semakin antusias. Banyak saran yang meminta kelanjutan hubungan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini demi meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup masyarakat desa Semalat, baik berupa pelatihan cara pembuatan produk (pupuk) seperti ini maupun sampai pada mencari peluang permodalan untuk memulai usaha. Selain itu pihak sekolah dapat mewujudkan lingkungan sekolah yang bersih dan sehat. Selanjutnya kegiatan-kegiatan seperti ini sangat penting untuk dilaksanakan bermanfaat sekaligus mendekatkan dunia perguruan tinggi dengan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada LPPM Universitas Borneo Tarakan yang telah mendanai kegiatan PKM ini. Kepada kepala desa Semalat dan kepala SMPN 1 Lumbis, Kec. Lumbis, Kab. Nunukan yang telah menjadi mitra kami. Tim pengabdian dan mahasiswa yang memberikan kontribusi bantuan selama kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboejoewono, A., Pengelolaan Sampah Menuju ke Sanitasi Lingkungan dan Permasalahannya, Jakarta: Wilayah DKI Jakarta Sebagai Suatu Kasus, 1985.
- Anwar, Hadi, 2005. Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sample Lingkungan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Buntojo, Ingrid Sabatini Priadi (2019). Meningkatnya Tren Kesadaran

- Lingkungan Dengan Mengurangi Penggunaan Plastik, [online], dari: www.brandwatc.com/blog/reactplastic-data
- Adawiah, R. 2019. Implementation of Adiwiyata Program to Build Environmental Awareness. *Journal of Wetlands Environmental Management*. 7(2).
- Anisah, S. 2017. Implementasi Pendidikan Lingkungan Hidup Dalam Program Adiwiyata di SD Muhammadiyah Kleco Kota Gedhe Yogyakarta. Yogyakarta: Universitas Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang, 2012, Kecamatan Tembalang dalam Angka 2011. DKP, 2013, Kumpulan Data Bidang Sarana Prasarana Kota Semarang. Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Semarang. Semarang.
- Isroi, 2004, Pengomposan Limbah Kakao, Lembaga Riset Perkebunan Indonesia, www.isroi.org.
- Manik, Karden E. S., 2009, Pengelolaan Lingkungan Hidup, Jakarta: Djembatan.
- Murbandono, H.S.L., 1990, Membuat Kompos, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nahadi, 2006, Program Pengelolaan Sampah Melalui Pemanfaatan Teknologi Komposting Berbasis Masyarakat, Kimia Lingkungan dan Evaluasi Pendidikan Jurusan Pendidikan Kimia-FPMIPA UPI.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Roihana, N., 2006, Pengaruh Kompos Dengan Stimulator EM 4 (Effective Microorganisms 4) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea Mays* Var. *Saccharata*), Jurusan Biologi FMIPA UNDIP, Semarang.
- Samadikun, Budi P., Sudibyakto, Setiawan, B., Rijanta, 2014, Dampak Perkembangan Kawasan Pendidikan di Tembalang Semarang Jawa Tengah, *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, Vol. 21, No.3. **Pengarang Bersama**