

Dry Leave Cremation Processor (Alat Pengolah Sampah Organik Berbasis Krematorium Penghasil Abu Biokompos Organik Bebas Asap)

CHYNTIA SILVI YANTI HASAN^{1*}, INTANIA NOVANTI HUTAMA²,
DAHLIATUL QOSIMAH³

^{1,2,3}Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya
Jl. Puncak Dieng Malang, Indonesia. 65151

*Email: chyntia.silviyanti@gmail.com

ABSTRACT

Dry Leaves Cremation Processor (DLCP) is an innovative incinerator that is safe for the environment. This processing facility is designed in such a way as to accommodate and process the incineration of organic type waste in Universitas Brawijaya. Garbage that has been burned will turn to ashes. The smoke generated from combustion is channeled to a smoke storage equipped with filtering of smoke absorbent sand, thereby reducing exhaust emissions. The ash obtained from the combustion remains to be used as a compost mixture or what can be called organic biocompost ash fertilizer. The management is then tested on an agricultural crop that has become the icon of university in Malang, namely red spinach. Test the effectiveness of organic biocompost ash through the growth of red spinach seeds. These two actions through DLCP are able to process organic waste and reduce the volume of waste. Thus, the condition of the temporary garbage collection centers in Universitas Brawijaya will not experience a volume of garbage dumping which can disrupt teaching and learning activities. The DLCP also supports the Adiwiyata Higher Education Program. The effectiveness of the DLCP will support waste management in Universitas Brawijaya.

Keywords: Dry Leaves Cremation Processor; organic biocompost ash; organic trash

INTISARI

Dry Leaves Cremation Processor (DLCP) adalah inovasi tempat pembakaran sampah yang aman terhadap lingkungan. Tempat mengolah ini dirancang sedemikian rupa untuk menampung dan memproses pembakaran sampah berjenis organik di Universitas Brawijaya. Sampah yang telah dibakar akan menjadi abu. Asap yang dihasilkan dari pembakaran disalurkan ke penampungan asap yang dilengkapi penyaringan dari pasir penyerap asap sehingga akan mengurangi emisi gas buang. Abu yang didapat dari sisa pembakaran digunakan sebagai campuran kompos atau yang bisa disebut pupuk abu biokompos organik. Pengelolaan tersebut kemudian diujikan ke tanaman pertanian yang menjadi ikon perguruan tinggi Malang, yaitu bayam merah. Uji atas keefektifan pupuk abu biokompos organik melalui pertumbuhan dari bibit bayam merah. Dua tindakan tersebut melalui DLCP mampu mengolah sampah organik dan mereduksi volume sampah. Sehingga, kondisi tempat penampungan sampah sementara di Universitas Brawijaya tidak akan mengalami penimbunan volume sampah yang dapat menyebabkan terganggunya aktivitas belajar mengajar. DLCP juga mendukung Program Perguruan Tinggi Adiwiyata. Keefektifan DLCP akan menunjang manajemen pengolahan sampah di Universitas Brawijaya.

Kata kunci: abu biokompos organik; *Dry Leaves Cremation Processor*; sampah organik

PENDAHULUAN

Universitas Brawijaya Malang merupakan perguruan tinggi berwawasan lingkungan. Dengan menyandang sebagai perguruan tinggi yang berwawasan lingkungan ini maka Universitas Brawijaya dituntut untuk melaksanakan program yang terkait dengan program kebersihan perguruan tinggi, perguruan tinggi sehat, adiwiyata, *green school*, pemanfaatan biopori, dan komposting. Guna mendukung program perguruan tinggi berwawasan lingkungan, penulis sebagai mahasiswa Universitas Brawijaya dituntut

untuk mengembangkan inovasi yang juga mendukung program tersebut. Umumnya perguruan tinggi hanya menampung dan memisahkan sampah organik dan anorganik. Sampah organik hanya dibuat komposting sampah tanpa memproses dalam bentuk pembakaran sedangkan sampah anorganik hanya dikumpulkan jadi satu untuk dibuang ke pembuangan sampah selanjutnya.

Salah satu fokus perhatian penulis adalah bagaimana menampung dan memisahkan sampah organik dan anorganik. Mahasiswa Universitas Brawijaya dituntut berkontribusi

untuk memisahkan sampah berdasarkan jenisnya. Sampah organik dan anorganik akan dipisahkan dan ditampung ke tempat penampungan sampah sementara. Beberapa sampah organik, dimanfaatkan sebagai bahan komposting oleh penulis, sedangkan untuk sampah anorganik dimanfaatkan oleh beberapa mahasiswa sebagai bahan kewirausahaan dan pengolahan limbah yang dapat menghasilkan sesuatu yang baru. Bahkan beberapa periode terakhir, sampah anorganik dimanfaatkan kembali dan memiliki nilai jual.

Pada pengolahan komposting sampah organik seperti dedaunan kering yang sudah dipisahkan dari sampah anorganik dipindahkan ke tempat khusus dengan tiga ruangan komposting. Sampah organik pada ruang kompos pertama adalah sampah organik yang baru di potong kecil-kecil dengan mesin pencacah setelah 1-2 minggu, ruang kompos kedua terdapat sampah organik yang sudah dipindahkan dari ruang kompos pertama setelah 2 minggu proses pembusukkan, sedangkan ruang kompos ketiga adalah tempat mengolah organik yang sudah mengalami proses pembukan selama 3-4 minggu. Kompos dapat dipanen dari ruangan ini.

Namun, banyaknya pepohonan yang ada di Universitas Brawijaya menyebabkan tumpukan daun kering sering tidak dapat tertampung di tempat pengolahan sampah sementara untuk organik maupun ruang kompos pertama. Salah satu cara untuk mengurangi tumpukkan sampah tersebut adalah dengan membakarnya. Ketika dilakukan pembakaran pun, asap dari sampah tersebut juga akan mengganggu suasana belajar mengajar. Saat didiamkan di tempat penampungan sementara, secara estetika akan membuat pemandangan yang kurang menyenangkan di perguruan tinggi.

Dalam mengatasi hal tersebut penulis melakukan dua tindakan penting. *Pertama*, menciptakan alat kremasi sampah yang ramah lingkungan. *Kedua*, pengelolaan atas abu hasil sisa pembakaran yang berasal dari pembakaran sampah organik yang digunakan sebagai campuran pupuk kompos organik sebagai penambah nutrisi bagi tanaman. Pada tindakan pertama, penulis berupaya memfokuskan

pengolahan sampah organik melalui pembuatan media tempat mengolah yang digunakan untuk menampung sampah organik dan juga sebagai media pembakaran pada saat bersamaan yang diberi nama “*Dry Leaves Cremation Processor*”. Alat ini adalah tempat mengolah sampah langsung bakar berbasis *crematorium* yang ramah lingkungan. Konsep awal terinspirasi atas desain pembakaran sampah dengan menggunakan metode tersebut sama seperti halnya proses kremasi pada mayat. *Dry Leaves Cremation Processor* akan membakar sampah organik hingga menjadi abu, sedangkan asapnya akan disalurkan dan disaring ke dalam alat penyaring asap sehingga asap tidak mencemari lingkungan dan mengganggu aktivitas belajar mahasiswa.

Dry Leaves Cremation Processor adalah inovasi tempat pembakaran sampah yang aman terhadap lingkungan. Di mana tempat mengolah ini dirancang sedemikian rupa untuk menampung dan memproses pembakaran sampah berjenis organik di Universitas Brawijaya. Sampah yang telah dibakar akan menjadi abu. Asap yang dihasilkan dari pembakaran disalurkan ke penampungan asap yang dilengkapi penyaringan dari pasir penyerap asap sehingga akan mengurangi emisi gas buang. Tindakan yang kedua, penulis mengolah abu yang didapat dari sisa pembakaran untuk digunakan sebagai campuran kompos atau yang bisa disebut pupuk abu biokompos organik. Hasil pengolahan diujikan pada tanaman pertanian yang menjadi ikon perguruan tinggi Malang, yaitu bayam merah. Penulis akan melakukan uji atas keefektifan pupuk abu biokompos organik melalui pertumbuhan bibit bayam merah.

Hasil akhir yang diharapkan melalui program pengolahan sampah melalui *Dry Leaves Cremation Processor* mampu mengolah sampah organik dan mereduksi volume sampah. Sehingga, kondisi tempat penampungan sampah sementara di Universitas Brawijaya tidak akan mengalami penimbunan volume sampah yang dapat menyebabkan terganggunya aktivitas belajar mengajar. *Dry Leaves Cremation Processor* juga mendukung program perguruan tinggi adiwiyata. Keefektifan dari *Dry Leaves Cremation*

Processor juga akan menunjang manajemen pengolahan sampah di Universitas Brawijaya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di daerah Malang Utara, dari bulan Februari hingga Maret 2020. Metode yang digunakan adalah metode observasi dan eksperimen. Variabel *independent* dalam penelitian ini adalah pengelolaan sampah melalui pembuatan alat kremasi sampah (X1) dan pengujian pupuk abu biokompos (X2). Sedangkan variabel *dependent* yaitu pertumbuhan tanaman bayam merah (Y). Tahapan eksperimen pada penelitian ini yaitu: (1) Pembuatan alat kremasi sampah organik; (2) Pembakaran sampah organik; (3) Pembuatan media tanam dari abu biokompos organik; dan (4) Percobaan media tanam dengan bibit tanaman.

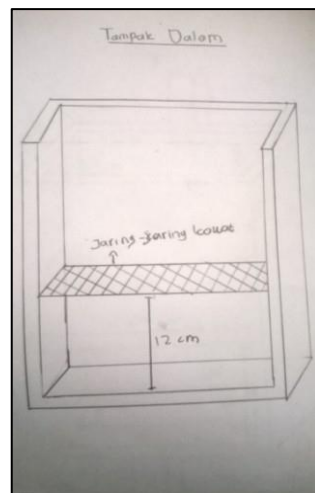
Desain penelitian yang digunakan terdiri dari empat 4 perlakuan, yaitu: (1) Tanaman dengan komposisi tanpa pupuk/100% tanah (kontrol); (2) Tanaman dengan komposisi tanah 50% dan pupuk urea 50%; (3) Tanaman dengan komposisi tanah 50% dan pupuk abu biokompos 50%; dan (4) Tanaman dengan

komposisi tanah 30% dan pupuk abu biokompos 70%. Setiap pot dengan diameter yang sama berisi masing-masing 5 bibit bayam merah. Bibit bayam merah yang digunakan adalah bibit yang memiliki tinggi yang sama yaitu $\pm 1,5$ cm dan memiliki 2 helai daun. Penanaman dilakukan pada hari yang sama dan dilakukan penyiraman setiap hari sebanyak dua kali, yaitu pada pukul 06.30 WIB dan 15.00 WIB dengan volume air yang digunakan yaitu sebanyak 100 ml. Pengukuran pertumbuhan tanaman dilakukan selama 7 hari berturut-turut setiap pukul 15.00 WIB. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif dan kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan *Dry Leaves Cremation Processor*

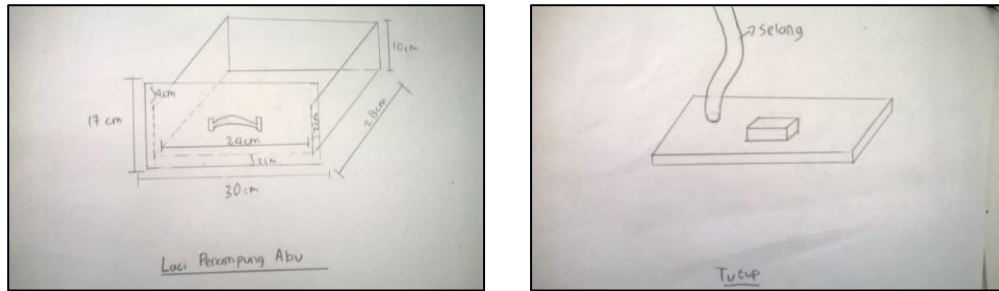
Peneliti membuat sebuah alat yang dapat berfungsi sebagai tempat mengolah sampah langsung bakar untuk sampah organik yang ramah lingkungan. Sehingga dengan adanya alat ini menjadi solusi penimbunan sampah di Malang dan berbagai kota besar lainnya. Sketsa awal pembuatan *Dry Leaves Cremation Processor* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa awal pembuatan *Dry Leaves Cremation Processor*

Ukuran dimensi *Dry Leaves Cremation Processor* adalah 30x30x40 cm dengan ketebalan bahan 2 cm sehingga didapat volume dalam sebesar 25,6 liter. Laci penampung abu

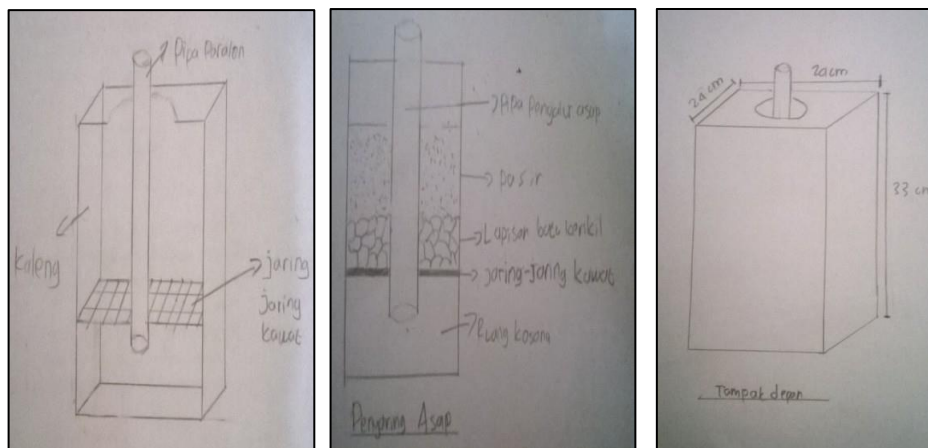
pada *Dry Leaves Cremation Processor* terbuat dari bahan seng dengan dimensi 24x28x10 cm dan volume 6,7 liter (Gambar 2).



Gambar 2. Sketsa laci pembakaran

Asap dari pembakaran sampah pada *Dry Leaves Cremation Processor* akan disalurkan ke dalam penampung asap melalui pipa ke

ruang kosong yang ada di bagian bawah (Gambar 3).



Gambar 3. Sketsa pengeluaran asap

Untuk membuat alat penampung ini, digunakan alat dan bahan berupa kaleng ukuran 24x24x33 cm yang mempunyai volume 19 liter, selain itu juga digunakan jaring kawat yang berfungsi untuk menahan batu dan pasir agar ruang bagian bawah tetap kosong sebagai penampung asap. Alat penampungan juga dilengkapi selang yang berfungsi sebagai saluran asap yang mengarah ke bagian bawah penampung. Selanjutnya terdapat batu kerikil. Butiran pasir yang kecil dapat jatuh ke ruang kosong sehingga digunakan batu kerikil untuk menahan pasir jatuh ke bawah. Batu kerikil juga berfungsi sebagai penyaring asap lapisan

pertama, dan yang terakhir adalah pasir yang berfungsi sebagai penyaring lapisan kedua asap pembakaran sehingga asap akan berkurang.

Struktur Bentuk *Dry Leaves Cremation Processor*

Tempat mengolah sampah berbentuk persegi panjang yang terbuat dari campuran semen, pasir dan air yang diberi lubang pada bagian bawah pada salah satu sisinya. Dengan tujuan untuk meletakkan sebuah laci penampung sisa pembakaran yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Laci *Dry Leaves Cremation Processor*

Tempat pengolahan sampah diberi tambahan jaring-jaring kawat di dalam alat (Gambar 5). Jaring-jaring ini diletakkan tepat di atas lubang laci bagian bawah. Pemberian jaring-jaring ini bertujuan untuk menahan sampah-sampah agar tidak langsung memenuhi

laci penampung abu yang juga dijadikan sumber pembakaran. Tutup tempat mengolah diberi sebuah lubang untuk di pasang sebuah corong yang disambung dengan selang yang berguna untuk menjadi tempat keluarnya asap.



Gambar 5. Jaring-jaring dalam *Dry Leaves Cremation Processor*

Tempat pengolahan sampah diberi tambahan empat buah roda supaya

memudahkan saat memindahkannya dan sebatang kayu untuk pegangan (Gambar 6).



Gambar 6. Penambahan roda pada *Dry Leaves Cremation Processor*

Penampung asap terbuat dari kaleng (Gambar 7), yang sudah diisi tanah dan diberikan pipa dengan ruang hampa di bagian bawah kaleng. Pipa berfungsi untuk menyalurkan asap dari *Dry Leaves Cremation*

Processor ke ruang hampa. Asap yang telah disalurkan akan naik ke atas dan tersaring oleh pasir sehingga emisi gas dari pembakaran akan berkurang.



Gambar 7. *Dry Leaves Cremation Processor* dengan penampung asap

Tahapan Eksperimen

Tahap awal eksperimen dilakukan dengan uji pembakaran pada *Cremation Bin*. Sampah-sampah organik ditumpuk di dalam *Dry Leaves Cremation Processor* hingga ketinggian 15 cm dari jarring-jaring kawat. Sehingga terdapat sisa ruang oksigen sebanyak 15 liter di dalam *Dry Leaves Cremation Processor*. Bagian atas ditutup dengan tutup yang sudah terhubung dengan saluran pembuangan asap dan penampung asap. Laci bagian bawah *Dry Leaves Cremation Processor* dibuka dan dimasukkan ke dalam tungku pembakaran lalu dibakar dan menutup kembali laci tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan, sampah yang dibakar di dalam *Dry Leaves Cremation*

Processor akan terbakar. Sisa pembakaran akan jatuh ke bawah ke dalam laci namun sampah yang belum terbakar akan tertahan oleh jarring-jaring kawat. Asap yang dihasilkan akan langsung mengalir dari cerobong asap lalu menuju ke tempat penampung asap oleh selang. Asap yang berada di dalam ruang penampung asap akan bergerak ke atas secara perlahan melewati batu kerikil dan pasir. Sehingga sebagian asap akan menempel pada batu dan tersaring oleh pasir. Dengan begitu asap yang dihasilkan dari pembakaran akan sangat berkurang. Sisa pembakaran sampah organik dari *Dry Leaves Cremation Processor* ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil abu bio kompos organik

Pada penelitian ini juga dilakukan uji mobilitas *Dry Leaves Cremation Processor*. Uji mobilitas dilakukan dengan memindahkan alat ke suatu tempat dengan ditarik pada bagian gagang. Massa *Dry Leaves Cremation Processor* yang terbuat dari bahan semen dan pasir cukup berat. Dengan adanya roda pada bagian bawah memudahkan *Dry Leaves Cremation Processor* dalam mobilitasnya.

Pada tahapan eksperimen diketahui bahwa nyala api pada *Dry Leaves Cremation Processor* hanya berlangsung selama 1 menit 20 detik sehingga sampah yang dibakar tidak sepenuhnya terbakar. Ini disebabkan oleh

oksigen di dalam *Dry Leaves Cremation Processor* telah habis terbakar dan tidak adanya tempat untuk masuk oksigen karena semua akses ditutup untuk menghindari keluarnya asap. Dengan kondisi ini untuk menggunakan *Dry Leaves Cremation Processor* secara maksimal harus dilakukan pengisian kembali oksigen pada *Dry Leaves Cremation Processor* dengan cara membuka laci penampung abu. Ini dibuktikan Ketika laci abu dibuka api akan kembali menyala. Saat pembakaran berlangsung, *Dry Leaves Cremation Processor* terasa panas di bagian luar. Sehingga berpotensi menyebabkan pecah.

Asap masih keluar pada sela-sela tutup walaupun sedikit.

Berdasarkan Analisa yang dilakukan oleh peneliti beberapa kelemahan dari *Dry Leaves Cremation Processor* yaitu antara lain:

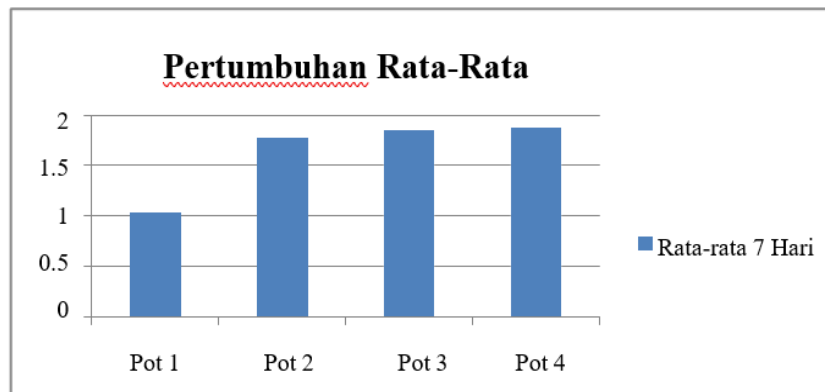
1. Sampah organik tidak terbakar secara maksimal karena saat pembakaran api mati jika oksigen habis.
2. Walaupun semua lubang pada alat sudah rapat namun asap masih tetap keluar dari lubang walaupun sedikit.
3. Ketika proses pembakaran, alat terasa sangat panas di bagian luar sehingga berpotensi alat pecah jika terlalu panas.
4. Bobot dari alat cukup berat, tapi sudah teratasi dengan menambahkan roda yang dapat membantu dalam proses memindahkan.

Uji Pupuk Abu Biokompos terhadap Pertumbuhan Bayam Merah

Penggunaan pupuk bio abu kompos, menjadikan penguraian dari sampah organik ini akan menghasilkan materi yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan terutama unsur karbon (C), sehingga sangat baik digunakan sebagai pupuk organik.

Sedangkan bahan baku pembuatan pupuk organik berasal dari lingkungan setempat cukup banyak dan murah.

Nutrisi dari pupuk abu biokompos organik terjadi sebagai akibat proses pencernaan oleh mikroorganisme terjadi reaksi pembakaran antara unsur karbon dan oksigen menjadi kalori dan karbondioksida (CO₂). Karbondioksida dilepas menjadi gas, kemudian unsur nitrogen yang terurai ditangkap mikroorganisme untuk membangun tubuhnya. Pada waktu mikroorganisme ini mati, unsur nitrogen akan tinggal bersama kompos dan menjadi sumber nutrisi bagi tanaman. Hal ini berarti pupuk organik selain sebagai sumber hara juga dapat digunakan sebagai sumber bahan organik tanah. Berdasarkan hasil pengukuran pertumbuhan tanaman yang dilakukan selama 7 hari diperoleh hasil rata-rata yang menunjukkan bahwa pengaplikasian abu biokompos dengan persentase 50% dan 70% menghasilkan tanaman bayam merah dengan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan penggunaan pupuk urea dan pada tanaman kontrol. Pertumbuhan terbaik terutama ditunjukkan dengan penggunaan abu biokompos dengan persentase 70% (Gambar 9).



Gambar 9. Pertumbuhan rata-rata tanaman bayam merah selama 7 hari. Keterangan: Pot 1 = kontrol; Pot 2 = tanah 50% dan urea 50%; Pot 3 = tanah 50% dan pupuk abu biokompos 50%; dan Pot 4 = tanah 30% dan pupuk abu biokompos 70%

KESIMPULAN

Pembuatan alat *Dry Leaves Cremation Processor* sebagai pembakar sampah organik mampu memberikan pembakaran sampai menjadi abu dengan konsep ramah lingkungan. *Dry Leaves Cremation Processor* sebagai tempat mengolah langsung bakar yang dapat dijadikan solusi permasalahan penimbunan

sampah organik yang ramah lingkungan bernilai guna bagi masyarakat dan dapat memajukan teknologi dalam mencapai lingkungan yang sehat dalam mencapai Program Perguruan Tinggi Adiwiyata Malang. Abu atau sisa dari pembakaran *Dry Leaves Cremation Processor* dapat digunakan sebagai campuran pupuk kompos organik untuk

membuat pupuk abu biokompos organik. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tanaman bayam merah dengan komposisi tanah 30% dan pupuk abu biokompos 70% jauh lebih optimal dan lebih baik dibandingkan dengan penggunaan pupuk urea. Hal tersebut menjadi indikasi bahwa hasil pembakaran mampu diolah kembali sebagai pupuk abu biokompos.

DAFTAR PUSTAKA

- Rini, TK dan Antaryama, IGN. 2014. Resiliensi: narasi melalui ruang *Jurnal Sains dan Seni ITS*. vol 3(2): G37-G41.
- Ririn, S dan Bowo, S. 2014. Biologi: Peminatan Matematika dan Ilmu Alam Untuk SMA/MA Kelas XII. Solo: Mediatama.
- Rohman, B. 2012. Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Jagung. Pekanbaru: Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau Kepulauan.
- Sulistiyawati. 2009. Pupuk Organik dari Limbah Organik Sampah Rumah Tangga “Ragam Inovasi Pendukung Pertanian Daerah. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sulistiyorini, L. 2005. Pengelolaan sampah dengan cara menjadikannya kompos. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. vol. 2(1): 77-84.
- Zaenal. 2011. Pupuk Organik dari Limbah Organik Sampah Rumah Tangga “Ragam Inovasi Pendukung Pertanian Daerah. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian