

PENGEMBANGAN BAHAN KERAJINAN BERBASIS OPLOSAN LIMBAH

The Development of Mix Waste-Based Handicraft Materials

I Ketut Sunarya

Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta, 55281

Korespondensi Penulis

Email : ketut_sunarya@uny.ac.id

Naskah Masuk : 1 Juli 2019

Revisi : 20 September 2019

Disetujui : 17 Oktober 2019

Kata kunci: pengembangan bahan, kerajinan ukir, oplosan limbah

Keywords: the development of material, handicraft, materials mixing

ABSTRAK

Tujuan penelitian yakni ditemukannya komposisi perbandingan limbah *styrofoam*, serbuk gergaji, pasir dan semen sebagai bahan baku seni kerajinan melalui teknik cetak pres dan teknik tuang. Penelitian menggunakan *research and development* dengan langkah studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan, dan validasi dengan metode kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adonan cetak pres dan cetak tuang komposisi 5 (1 : 1 : 1 : 2) dan 7 (1 : 1 : 2 : 2) mendapatkan kategori sangat baik pada uji bubut dan uji cetak. Adonan cetak pres dan cetak tuang komposisi 9 (1 : 2 : 1 : 2) mendapatkan kategori baik pada semua uji, kecuali cetak pres dengan uji ukir yang mendapat kategori sangat baik. Adonan cetak pres komposisi 10 (1 : 2 : 2 : 2) mendapatkan kategori cukup pada uji cetak, sedangkan cetak tuangnya mendapatkan kategori cukup pada uji bubut dan uji cetak. Adonan cetak pres dan tuang komposisi 11 (2 : 1 : 2 : 2) mendapatkan kategori sangat baik pada uji ukir, kemudian untuk kedua uji lainnya cetak pres mendapat kategori baik dan cetak tuang mendapat kategori cukup. Adonan cetak pres komposisi 12 (2 : 2 : 1 : 2) mendapatkan kategori cukup pada uji ukir, sedangkan cetak tuangnya mendapatkan kategori baik pada uji yang sama.

ABSTRACT

This research aims to determine the composition of styrofoam, sawdust, sand, and cement for the craft materials through printing press and casting techniques. Researchers use a research and development approach from preliminary studies, planning, development, and validation with qualitative methods. Press printing and cast molding dough composition 5 (1: 1: 1: 2) and 7 (1 : 1 : 2 : 2) got a very good categories on the lathe test and the print test. Press printing and cast molding composition 9 (1: 2: 1: 2) got a good category in all tests, except printing press with carving test that got a very good category. Press printing of dough composition 10 (1: 2: 2: 2) got sufficient category in the print test, while the cast molding got sufficient category in the lathe test and print test. Press printing and cast molding of dough composition 11 (2: 1: 2: 2) got a very good category on the carving test, meanwhile for the other two tests, printing press and cast molding it was categorized as good and sufficient respectively. The printing press of dough composition 12 (2: 2: 1: 2) got sufficient category on the carving test, while cast molding categorized as good on the same test.

PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu momok bagi kehidupan. (Hadi, 2004) menyebutkan bahwa sampah akan menjadi beban bumi artinya ada resiko-resiko yang akan ditimbulkan. Pertumbuhan jumlah sampah yang tidak diimbangi dengan pengolahan yang ramah lingkungan akan mengakibatkan kerusakan dan pencemaran lingkungan (Kustiah, 2005). Salah satu sampah yang tidak lagi mampu diolah pabrik adalah limbah *styrofoam*. Kepala LIPI, Laksana Tri Handoko (Lukihardianti & Soraya, 2019) menyatakan bahwa *styrofoam* mendominasi di laut Indonesia. Selain itu, banyak juga sampah *styrofoam* di lingkungan masyarakat yang mencapai 20.185 ton per bulan (Fitidarini & Damanhuri, 2011).

Faizah (2008) menegaskan bahwa masyarakat perlu mulai untuk mengubah paradigma "membuang sampah" menjadi "memanfaatkan sampah". Hal tersebut dijawab oleh Utami, Islahudin, dan Zulkarnain (2019) lebih lanjut menciptakan batako tahan gempa dari campuran *styrofoam*. Sedangkan, Ningsih (2012) menyebutkan *polistirena foam* dikenal luas dengan istilah *styrofoam* yang muncul pertamanya sebagai insulator bahan konstruksi bangunan.

Pada bagian lain, hadir pula limbah serbuk gergaji yang cukup tersedia dan kemungkinan semakin menggunung. Data statistik Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2015 (BPS Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, 2015) menyebutkan keberadaan industri furnitur kayu mendominasi di Yogyakarta, hal ini

menunjukkan penggajian kayu jumlahnya cukup banyak dan diperkirakan menghasilkan 1,4 ton serbuk gergaji setiap harinya. Pemanfaatan limbah tersebut telah dilakukan sebagai bahan budidaya anggrek (Ginting, 2008), jamur (Susilo, Rikardo, & Suyamto, 2017), cabai (Langgeng, Tini, & Prakoso, 2019), dan juga untuk briket. Sedangkan pada tataran penelitian, serbuk gergaji telah dilakukan oleh Agra pada tahun 1981 dengan menjadikan serbuk gergaji penghasil ter dan gas pembakaran (Agra, 1981). Gustami mengolah serbuk gergaji sebagai bahan baku topeng. Berangkat dari keinginan Gustami untuk mengembangkan seni kriya dan meningkatkan nilai ekonomi serbuk gergaji. Gustami memanfaatkan media tersebut sebagai bahan baku pembuatan relief datar, relief tinggi, dan benda tiga dimensional dengan proses cetak. Dengan peralatan yang sederhana yakni menggunakan cetakan dari semen dan alat pres tambal ban. Dari uji coba ini menghasilkan kriya berupa topeng yang memiliki nilai jual (Gustami, 1995). Sunarya dan Suhaedin (2005) melakukan penelitian berjudul *Pemanfaatan Oplosan Limbah (Serbuk Gergaji, Lilin Batik, dan Limbah Pelastik) Untuk Bahan Baku Kerajinan*. Proses yang dilakukan yakni penggenceran plastik dan limbah malam batik pemanasan (digoreng), kelemahan yang muncul adalah hasil penelitian (produk) tidak tahan panas. Demikian juga, Wiwik (2001) mengolah limbah malam untuk patung mempunyai kelemahan tentang panas.

Bersumber dari kajian di atas, peneliti menawarkan kajian oplosan *styrofoam*,

serbuk gergaji, dan pasir dengan perekat semen sebagai bahan baku seni kerajinan. Penelitian difokuskan pada bahan oplosan yang mempunyai skala perbandingan adonan yang mempunyai karakter sama dengan kerajinan batu padas yang bisa diukir, bubut, dan cetak.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development*, yakni pengembangan bahan baku oplosan untuk produk kerajinan dengan langkah 1) studi pendahuluan, 2) perencanaan, 3) pengembangan, dan 4) validasi (Borg & Gall, 1989). Sedangkan metode yang digunakan dalam analisis luaran produk berupa bahan baku kerajinan yang mempunyai karakter batu padas dapat diukir, dibubut, dan dicetak adalah deskriptif kualitatif.

Data dan Sumber Data Penelitian

Data di dalam penelitian ini mencakup tentang kualitas fisik produk kerajinan dan keteknikan pembuatannya melalui oplosan limbah *styrofoam*, serbuk gergaji, pasir, dan semen. Data tersebut bersumber dari hasil penilaian baik dari kriyawan ukir, ahli bubut, dan perajin batu padas profesional.

Populasi dan Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah oplosan limbah *styrofoam*, serbuk gergaji, pasir, dan semen sebagai bahan baku kerajinan. Sedangkan sampel dilakukan melalui *sampling purposive* yakni 13 jenis

perbandingan oplosan yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sampel uji bahan baku kerajinan

Adonan	Komposisi <i>styrofoam</i> : serbuk gergaji : pasir : semen
1	1 : 1 : 1 : 1
2	2 : 1 : 1 : 1
3	1 : 2 : 1 : 1
4	1 : 1 : 2 : 1
5	1 : 1 : 1 : 2
6	2 : 2 : 1 : 1
7	1 : 1 : 2 : 2
8	2 : 1 : 2 : 1
9	1 : 2 : 1 : 2
10	1 : 2 : 2 : 2
11	2 : 1 : 2 : 2
12	2 : 2 : 1 : 2
13	2 : 2 : 2 : 1

Tabel di atas menunjukkan perbandingan bahan yakni *styrofoam* : serbuk gergaji : pasir : semen dicetak dalam bentuk balok dengan teknik press dan cetak tuang masing-masing berjumlah 13 komposisi perbandingan. Tiap komposisi dicetak 5 buah sebagai sampel uji.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan sistem angket yang ditunjang dengan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan langkah pengelompokan data, reduksi data,

interpretasi dan kesimpulan atau verifikasi. Pada langkah penelitian, data kuantitatif yakni hasil uji bahan baku oplosan yang berupa angka dikualitatifkan dengan kategori yang ditunjukkan pada tabel 2.

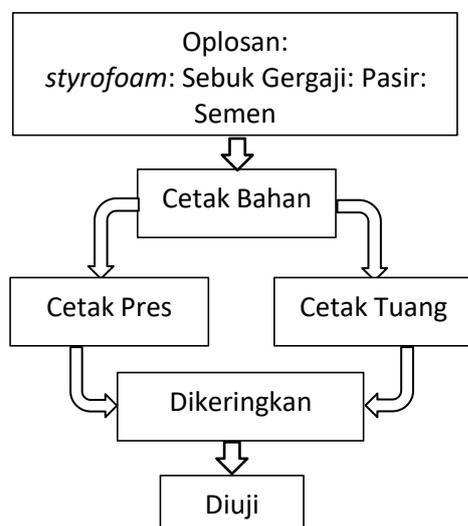
Tabel 2. Kategori kualitatif hasil uji bahan baku oplosan

Nilai	Kategori
20 – 25	Sangat Baik
15 – 19	Baik
10 – 14	Cukup
5 – 9	Kurang/ Rapuh
0 – 4	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah Pengujian Produk

Adapun proses dalam pembuatan bahan kerajinan dan sampai pada pengujian digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pengujian Bahan Kerajinan

Persiapan Alat, Bahan dan Pencampuran

Proses persiapan meliputi *styrofoam* diparut manual, serbuk gergaji, pasir halus, semen dan alat-alat yang diperlukan dalam pencampuran limbah. Setelah dilakukan

takaran sesuai dengan skala volume yang telah ditentukan bahan dimasukkan dalam satu wadah dan diaduk hingga rata sambil dimasukkan air sedikit demi sedikit sampai adonan plastis dan siap untuk dicetak.

Pengepresan Bahan Baku Seni Kerajinan

Pengepresan (mencetak) media dilakukan dengan menggunakan alat pres hidrolik (dongkrak hidrolik), seperti terlihat di bawah ini.



Gambar 2. Cetak Pres Oplosan

Fungsi pres hidrolik adalah agar tercapai perlakuan yang sama terhadap semua komposisi pada proses pencetakan. Alat ini dilengkapi dengan kotak besi berbentuk segi empat dengan ukuran 20 cm x 10 cm. Langkah yang dilakukan dalam pencetakan yakni adonan dimasukkan pada cetakan dengan takaran rata bibir cetakan. Selanjutnya dilakukan pemompaan dongkrak hidrolik sebanyak 35 kali sehingga

treatment menyangkut kepadatan masing-masing bahan tidak berbeda dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pengeringan

Pengeringan dilakukan secara alami dalam jangka waktu 28 hari, dengan penyiraman setiap pagi guna mendapatkan oplosan yang mempunyai daya rekat kuat, juga meningkatkan laju pembekuan, dan mencegah sampel menyusut secara drastis. Tekstur bahan baku seni kerajinan cetak pres terlihat bintik-bintik putih, coklat, dan hitam. Putih bersumber dari *styrofoam*, coklat bersumber dari serbuk gergaji, dan bintik hitam dari warna batu.

Validasi Desain

Validasi melalui Teknik Ukir

Dalam penelitian ini, uji teknik ukir dilakukan oleh kriyawan batu padas dengan nilai tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Uji ukir oplosan cetak pres

Adonan	Nilai	Keterangan
1	8	Rapuh
2	9	Rapuh
3	9	Rapuh
4	8	Rapuh
5	2	Sangat rapuh
6	9	Rapuh
7	4	Sangat rapuh
8	8	Rapuh
9	20	Sangat Baik
10	6	Rapuh
11	21	Sangat Baik
12	14	Cukup
13	7	Rapuh

Keterangan:
 Nilai minimal = 5
 Nilai maksimal = 25

Tabel 3 menunjukkan campuran 9 (1 : 2 : 1 : 2), dan campuran 11 (2 : 1 : 2 : 2) mendapatkan nilai sangat baik, sedangkan komposisi 12 (2 : 2 : 1 : 2) mendapatkan nilai cukup. Data menunjukkan bahan baku oplosan melalui teknik cetak pres 9 dan 11 dapat diukir dan menghasilkan seni kerajinan secara visual walaupun terlihat kasar tapi menarik.



Gambar 3. Uji Teknik Ukir



Gambar 4. Produk Ukiran Berbahan Oplosan Limbah komposisi Campuran 9 (1:2:1:2)

Uji Teknik Bubut

Tabel 4 menunjukkan adonan komposisi 5 (1 : 1 : 1 : 2) dan komposisi 7 (1 : 1 : 2 : 2) mendapatkan nilai sangat baik. Sedangkan adonan komposisi 9 (1 : 2 : 1 : 2) dan komposisi 11 (2 : 1 : 2 : 2) mendapatkan nilai baik. Komposisi ini sangat tepat untuk menghasilkan seni kerajinan dalam bentuk-bentuk tebal dan bulat.

Tabel 4. Uji bubut oplosan cetak pres

Adonan	Nilai	Keterangan
1	7	Rapuh
2	8	Rapuh
3	9	Rapuh
4	9	Rapuh
5	21	Sangat Baik
6	9	Sangat rapuh
7	20	Sangat Baik
8	2	Sangat rapuh
9	16	Baik
10	8	Rapuh
11	18	Baik
12	9	Rapuh
13	3	Sangat rapuh

Keterangan:
 Nilai minimal = 5
 Nilai maximal = 25

Uji Teknik Cetak

Hasil uji teknik cetak pembuatan seni kerajinan terpaparkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji teknik cetak

Adonan	Nilai	Keterangan
1	9	Rapuh
2	7	Rapuh
3	4	Sangat rapuh
4	4	Sangat rapuh
5	21	Sangat Baik
6	4	Sangat rapuh
7	20	Sangat Baik
8	8	Rapuh
9	16	Baik
10	12	Cukup
11	17	Baik
12	5	Rapuh
13	7	Rapuh

Keterangan:
 Nilai minimal = 5
 Nilai maximal = 25

Bersumber dari hasil data uji di atas, maka komposisi campuran 5 (1:1:1:2) dan 7 (1:1:2:2) mendapatkan nilai sangat baik, hal ini menunjukkan melalui komposisi tersebut sangat tepat dalam teknik cetak dalam menghasilkan seni kerajinan. Sedangkan komposisi campuran 9 (1:2:1:2) dan 11 (2:1:2:2) menunjukkan hasil baik.

Revisi Desain (Perbaikan)

Telah terpaparkan beberapa kelemahan yang ada, dan dengan kelemahan tersebut peneliti melakukan pengkajian penyebabnya. Selanjutnya dilakukan langkah perbaikan rancangan (revisi desain) yakni dengan cara meningkatkan kehalusan pasir menggunakan ayakan dengan mesh 0,15 mm (mesh awal adalah 0,3 mm). Hasil yang kasar pada produk pertama tidak lepas dari kasarnya serbuk gergaji dan styrofoam. Hal ini terindikasi dari munculnya serabut-serabut putih (limbah styrofoam) dan coklat (limbah serbuk gergaji) pada saat diukir dan dibubut. Oleh karena itu, pada revisi produk ini digunakan ayakan dengan lubang halus dengan ukuran 0,3 sampai 0,6 mm untuk mendapatkan serbuk styrofoam dan serbuk gergaji yang lebih halus.

Selain itu, jika pada produk pertama alat yang dipergunakan dalam memecahkan styrofoam adalah parut yang dilaksanakan secara manual, maka pada tahap revisi desain ini dipergunakan mesin parut kelapa. Teknik pencetakan, jika pada cetak pres menghasilkan bahan terlalu keras, maka pada adonan tahap ke dua ini mempergunakan teknik cetak tuang.

Sampel bahan baku cetak tuang selanjutnya diuji melalui uji kekuatan tekan, uji teknik ukir, uji teknik bubut, dan uji cetak yang terpaparkan lebih lanjut.

Pengujian Bahan Baku Seni Kerajinan Teknik Tuang

Uji Teknik Ukir Oplosan Cetak Tuang

Setelah dilakukan revisi desain dan dilakukan uji teknik ukir oplosan cetak tuang yang hasilnya terpaparkan pada tabel 6.

Tabel 6. Uji ukir oplosan cetak tuang

Adonan	Nilai	Keterangan
1	4	Sangat rapuh
2	4	Sangat rapuh
3	3	Sangat rapuh
4	3	Sangat rapuh
5	4	Sangat rapuh
6	3	Sangat rapuh
7	5	Rapuh
8	5	Rapuh
9	16	Baik
10	9	Rapuh
11	20	Sangat Baik
12	15	Baik
13	8	Rapuh

Keterangan:

Nilai minimal = 5

Nilai maximal = 25

Berdasarkan tabel 6, maka komposisi 9 (1 : 2 : 1 : 2) dan komposisi 12 (2 : 2 : 1 : 2) mendapatkan nilai baik. Kemudian, komposisi 11 (2 : 1 : 2 : 2) merupakan campuran yang mendapatkan nilai sangat baik.



Gambar 5. Ukiran Bahan Baku Oplosan Limbah Komposisi Campuran 11 (2:1:2:2)

Uji Bubut Bahan Baku Cetak Tuang

Pada uji bubut oplosan sebelum revisi desain, bahan oplosan menunjukkan sifat keras, mudah retak, dan hasil kerajinan kasar.



Gambar 6. Proses Pembubutan



Gambar 7. Hasil Bubutan Komposisi Campuran 7 (1:1:2:2)

Pada uji bubut bahan revisi desain didapatkan perbaikan yang signifikan. Hasil uji bubut dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Uji bubut oplosan cetak tuang

Adonan	Nilai	Keterangan
1	9	Rapuh
2	9	Rapuh
3	7	Rapuh
4	8	Rapuh
5	20	Sangat Baik
6	4	Sangat rapuh
7	21	Sangat Baik
8	3	Sangat rapuh
9	17	Baik
10	12	Cukup
11	13	Cukup
12	9	Rapuh
13	4	Sangat rapuh

Keterangan:
 Nilai minimal = 5
 Nilai maksimal = 25

Berdasarkan hasil uji bubut yang terlihat pada tabel 7, dapat dilihat campuran komposisi 5 (1 : 1 : 1 : 2) dan komposisi 7 (1 : 1 : 2 : 2) mendapat nilai sangat baik, dan komposisi 9 (1 : 2 : 1 : 2) mendapatkan nilai baik. Sedangkan, komposisi 10 (1 : 2 : 2 : 2) dan komposisi 11

(2 : 1 : 2 : 2) mendapatkan nilai cukup.

Uji Cetak Seni Kerajinan Bahan Baku Oplosan Limbah

Tabel 8 menunjukkan bahwa campuran komposisi 5 (1 : 1 : 1 : 2) dan komposisi 7 (1 : 1 : 2 : 2) mendapat nilai sangat baik, sedangkan komposisi 9 (1 : 2 : 1 : 2) mendapat nilai baik. Kemudian, campuran komposisi 10 (1 : 2 : 2 : 2) dan campuran komposisi 11 (2 : 1 : 2 : 2) mendapat nilai cukup.

Tabel 8. Uji cetak oplosan

Adonan	Nilai	Keterangan
1	4	Sangat rapuh
2	3	Sangat rapuh
3	4	Sangat rapuh
4	4	Sangat rapuh
5	20	Sangat Baik
6	8	Rapuh
7	20	Sangat Baik
8	6	Rapuh
9	18	Baik
10	10	Cukup
11	14	Cukup
12	8	Rapuh
13	3	Sangat rapuh

Keterangan:
 Nilai minimal = 5
 Nilai maksimal = 25



Gambar 8. Hasil Teknik Cetak komposisi campuran 5 (1:1:1:2)

Perbandingan Hasil Uji

Tabel 9. Rangkuman hasil uji adonan keseluruhan

Adonan	Cetak Pres			Cetak Tuang		
	Uji Ukir	Uji Bubut	Uji Cetak	Uji Ukir	Uji Bubut	Uji Cetak
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

Keterangan:

	: Sangat Baik
	: Baik
	: Cukup
	: Kurang/ Rapuh
	: Sangat Kurang/ Sangat Rapuh

KESIMPULAN

1. Adonan cetak pres dan cetak tuang komposisi 5 mendapatkan kategori sangat baik pada uji bubut dan uji cetak.
2. Adonan cetak pres dan cetak tuang komposisi 7 mendapatkan kategori sangat baik pada uji bubut dan uji cetak.
3. Adonan cetak pres dan cetak tuang komposisi 9 mendapatkan kategori baik pada semua uji, kecuali cetak pres dengan uji ukir yang mendapat kategori sangat baik.
4. Adonan cetak pres komposisi 10 mendapatkan kategori cukup pada uji cetak, sedangkan cetak tuangnya

mendapatkan kategori cukup pada uji bubut dan uji cetak.

5. Adonan cetak pres dan tuang komposisi 11 mendapatkan kategori sangat baik pada uji ukir, kemudian uji lainnya untuk cetak pres mendapat kategori baik dan untuk cetak tuang mendapat kategori cukup.
6. Adonan cetak pres komposisi 12 mendapatkan kategori cukup pada uji ukir, kemudian untuk cetak tuangnya mendapatkan kategori baik pada uji yang sama.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada: Direktorat Perguruan Tinggi melalui Rektor Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) yang telah memberikan dana unggulan P3S perguruan tinggi dalam penelitian ini. Kepala Balai Besar Kerajinan dan Batik (BBKB) DIY dan juga semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Kepada Ni Kadek Dianita, M. Pd. yang telah membantu dalam mengedit dan merevisi tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agra, I. B. (1981). *Serbuk Gergaji Untuk Bahan Briket dan Gas Pembakaran*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Borg, R. W., & Gall, M. D. (1989). *Education Research; An Intruccion* (5th ed.). New York: Longman.
- BPS Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (2015). *Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka*. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Faizah. (2008). *Pengolahan Sampah Rumah Tangga Berbasis Masyarakat (Studi Kasus di Yogyakarta)*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Fitidarini, N. L., & Damanhuri, E. (2011). Timbulan Sampah *styrofoam* di Kota Bandung. *Jurnal*

- Teknik Lingkungan*, 17(2), 87–97.
- Ginting, B. (2008). Membuat Media Tumbuh Anggrek. *Sinar Tani*.
- Gustami, S. (1995). *Nilai Bahan-bahan Sisa bagi Pengembangan Seni Kriya*. Yogyakarta: Proyek Penelitian dan Pengkajian Kebudayaan Nusantara.
- Hadi, S. P. (2004). Sindrom Sampah. *Kompas*.
- Kustiah, T. (2005). *Kajian Kebijakan Pengelolaan Sanitasi Berbasis Masyarakat, Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman*. Bandung: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum.
- Langgeng, R. H., Tini, E. W., & Prakoso, B. (2019). Pertumbuhan Bibit Cabai pada Media Serbuk Gergaji Kayu Sengon dengan Perendaman Air. *Agrotechnology Research Journal*, 3(2), 97–102. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v3i2.34421>
- Lukihardianti, A., & Soraya, D. A. (2019). Dominasi Sampah Styrofoam di Laut Indonesia. Retrieved December 20, 2019, from republika.co.id website: <https://republika.co.id/berita/q2ect5328/dominasi-sampah-styrofoam-di-laut-indonesia>
- Ningsih, D. R. (2012). *Peran Bioteknologi Dalam Bioremediasi Limbah Plastik dan styrofoam*. Cirebon: Tarbiyah/IPA-Biologi, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati.
- Sunarya, I. K., & Suhaedin, E. (2005). *Pemanfaatan Oplosan Limbah (Serbuk Gergaji Lilin Batik dan Plastik) Untuk Bahan Baku Kerajinan*. Yogyakarta: Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi.
- Susilo, H., Rikardo, R., & Suyamto. (2017). Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji sebagai Media Budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus* L.). *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1), 51–56.
- Utami, L. S., Islahudin, I., & Zulkarnain, Z. (2019). Pemanfaatan Limbah *styrofoam* Untuk Menghasilkan Batako Ringan Sebagai Pendukung Ketersediaan Material Rumah Anti Gempa Desa Gontoran Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 3(1), 131–133. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v3i1.1278>
- Wiwik. (2001). *Pemanfaatan Limbah Malam Batik Sebagai Alternatif Pembuatan Patung Cetakan*. Universitas Negeri Yogyakarta.