

EDUKASI PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK BERBASIS SEKOLAH MENJADI KOMPOS MENUJU SEKOLAH SADAR LINGKUNGAN DI SMK N 1 BANJAR

I.P. Parmila¹, P.Shantiawan Prabawa², P. Suwardike³, M. Suarsana⁴, Jhon Hardy
Purba⁵, W.G. Wiryanata⁶, D.P. Artajaya⁷, G.Danu setiawan⁸, Abda Ursula⁹.

ABSTRAK

Permasalahan sampah organik di lingkungan sekolah sering kali menjadi beban lingkungan jika tidak dikelola dengan tepat. Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan teknis siswa SMK N 1 Banjar dalam mengolah sampah organik menjadi kompos dan biochar. Metode pelaksanaan meliputi tahap koordinasi, observasi lapangan, sosialisasi teori, praktik langsung (pembuatan kompos dan biochar), serta monitoring evaluasi selama tiga bulan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman 40 siswa kelas X dan XI mengenai pemilahan sampah dan teknologi pengolahan limbah tepat guna. Selain menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat bagi taman sekolah, kegiatan ini juga mendorong terbentuknya karakter peduli lingkungan dan peluang kewirausahaan berbasis limbah (green economy). Simpulan dari PkM ini adalah edukasi berbasis praktik mampu mengubah perilaku civitas akademika menuju sekolah sadar lingkungan yang berkelanjutan.

Kata kunci: sampah organik, kompos, biochar, sekolah sadar lingkungan, SMK.

1. Pendahuluan

Sampah organik yang berasal dari sisa makanan, daun, dan limbah kebun merupakan komponen dominan di institusi pendidikan. Di SMK N 1 Banjar, volume sampah organik tergolong tinggi akibat aktivitas harian siswa dan pemeliharaan taman, namun pengelolaannya masih bersifat konvensional (campur-buang-angkut). Kondisi ini menyebabkan penumpukan sampah yang menimbulkan bau tidak sedap dan risiko kesehatan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peran strategis dalam membentuk karakter peduli lingkungan melalui pembelajaran praktik (*learning by doing*). Namun, observasi awal menunjukkan bahwa siswa dan warga sekolah masih memiliki literasi yang rendah terkait teknologi pengolahan sampah organik menjadi produk bernilai ekonomi seperti kompos dan biochar. Oleh karena itu, program PkM ini dilaksanakan untuk memberikan solusi edukatif dan teknis guna mendukung program Sekolah Adiwiyata melalui penguatan jiwa kewirausahaan berbasis pengelolaan limbah.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan PkM ini dilaksanakan di SMK N 1 Banjar, Kabupaten Buleleng, dengan melibatkan 40 siswa sebagai subjek utama. Tahapan pelaksanaan meliputi:

1. **Koordinasi dan Observasi:** Pertemuan dengan pimpinan sekolah untuk menyusun jadwal dan analisis situasi terkait fasilitas pengelolaan sampah yang ada.
2. **Sosialisasi dan Edukasi:** Pemberian materi mengenai konsep lingkungan sehat, pemilahan sampah di sumber, dan pengenalan teknologi komposter.
3. **Praktik Lapangan:** Demonstrasi dan praktik langsung pembuatan kompos menggunakan metode *kompisbag* dengan aktivator EM-4 serta pembuatan biochar menggunakan media drum pemanas.
4. **Monitoring dan Evaluasi:** Pendampingan selama 3 bulan untuk memastikan proses dekomposisi berjalan optimal hingga masa panen kompos.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Koordinasi dan Analisis Masalah

Hasil koordinasi menunjukkan dukungan penuh dari pihak sekolah karena kegiatan ini sejalan dengan kurikulum merdeka (P5) dan program ekstrakurikuler. Berdasarkan wawancara, kendala utama sekolah bukan pada ketiadaan fasilitas, melainkan pada rendahnya komitmen dan pemahaman teknis mengenai proses pengomposan yang benar.



3.2. Implementasi Edukasi dan Praktik

Kegiatan diawali dengan sosialisasi konsep ekonomi sirkular. Siswa diajarkan bahwa sampah organik bukan sekadar limbah, melainkan bahan baku yang memiliki nilai guna.

Pada tahap praktik, siswa dibagi menjadi kelompok untuk mengolah limbah lokal, seperti batang bunga hortensia dan sampah daun, menjadi dua produk utama:

1. **Kompos:** Menggunakan 6 unit *kompisbag*, EM-4, dan molase. Proses ini menekankan pada pengaturan kelembapan dan aerasi.



2. **Biochar:** Menggunakan metode pembakaran terbatas (pirolisis) untuk menghasilkan arang hayati yang berfungsi sebagai pembenah tanah jangka panjang.



Tabel1. Limbah pertanian dan karakteristiknya

Jenis Limbah pertanian	Karakteristik
Tanaman pisang	• Tingkat keberagaman serat tinggi • Rasio C/N tinggi: 60–100
rerumputan	• Rasio C/N rendah–sedang (15–30) • Menyumbang kelembapan dalam tumpukan kompos • Dekomposisi cepat
sisa sayuran	• Kaya nitrogen • Mempercepat pemanasan tumpukan kompos • Harus dipadukan dengan bahan kering agar tidak terlalu basah

Dedaunan	• Kandungan air rendah (10–20%) • Rasio C/N relatif tinggi (40–80) • Dekomposisi sedang–cepat
Menghasilkan humus halus	
Jerami padi dan Jagung	• Tingkat keberagaman serat tinggi • Rasio C/N tinggi: 60–100
Sisa kacang-kacangan	• Kaya nitrogen • Mempercepat pemanasan tumpukan kompos • Harus dipadukan dengan bahan kering agar tidak terlalu basah
Sisa buah -buahan	• Kaya nitrogen • Mempercepat pemanasan tumpukan kompos • Harus dipadukan dengan bahan kering agar tidak terlalu basah
Komposter	EM-4, MOL, MOLASE,
Alat – Alat Kompos	Bag Komposter, Kotak Komposter, Terpal, Ph Tanah, Termometer, Skop, Ember, Hans Sprayer

Karakteristik Kimia Seresah Tanaman untuk Kompos

Komponen	Kandungan Umum	Pengaruh Terhadap Kompos
Karbon (C)	40–60%	Sumber energi mikroba
Nitrogen (N)	0.5–1.5%	Pertumbuhan mikroba, pemanasan kompos
Lignin	10–30%	Semakin tinggi lignin, semakin lambat dekomposisi
Selulosa & Hemiselulosa	20–60%	Bahan organik utama pembentuk humus
Mineral	K, Ca, Mg	Menyumbang unsur hara tanaman
C/N Ratio Ideal kompos	25-30	

(Nurjasmi.R,

Bahan Baku (Biomassa)

Hampir semua limbah organik kering bisa dijadikan biochar, contohnya:

1. **Limbah Pertanian:** Sekam padi, tongkol jagung, kulit kopi, batang singkong.
2. **Limbah Perkebunan:** Tempurung kelapa, pelepah sawit, cangkang kemiri.
3. **Limbah Kehutanan:** Ranting pohon, serbuk gergaji, atau sisa potongan kayu.

Catatan: Bahan baku harus dalam keadaan kering (kadar air <15%) agar proses pemanasan efisien.

Untuk Praktik saat ini menggunakan Tangkai bunga Hortensia hasil sisa panen

1. Metode Pembuatan Biochar

Ada beberapa metode yang umum digunakan, dari yang tradisional hingga teknologi tinggi:

A. Metode Pirolisis Lambat (Slow Pyrolysis) - Paling Umum

Ini adalah metode terbaik untuk menghasilkan biochar berkualitas tinggi dalam jumlah banyak.

- **Suhu:** 300°C – 500°C.
- **Durasi:** Beberapa jam.
- **Hasil:** Menghasilkan sekitar 30-35% biochar, sisanya menjadi asap (bio-gas) dan cairan (asap cair/bio-oil).

2. Metode Kon-Tiki (Kiln Cekungan)

Metode ini sangat populer di kalangan petani karena murah dan mudah.

1. Membuat lubang berbentuk kerucut terbalik di tanah atau menggunakan wadah besi berbentuk kerucut.

2. Api dinyalakan di dasar, lalu bahan baku ditambahkan selapis demi selapis.
3. Api di lapisan atas akan membakar oksigen yang mencoba masuk ke bawah, sehingga bahan di bawahnya mengalami pirolisis (menjadi arang, bukan abu).

3. Metode Drum Ganda (Retort)

Metode ini lebih bersih karena asapnya diproses kembali.

1. Bahan baku dimasukkan ke dalam drum kecil yang tertutup rapat (hanya ada lubang kecil untuk keluarnya gas).
2. Drum kecil diletakkan di dalam drum yang lebih besar.
3. Ruang di antara drum kecil dan besar diisi bahan bakar (kayu/ranting) untuk memanaskan drum bagian dalam.

4. Langkah-langkah Pembuatan (Secara Umum)

- a. **Persiapan:** Keringkan biomassa dan potong menjadi ukuran kecil agar matang merata.
- b. **Pemanasan (Pirolisis):** Masukkan ke dalam reaktor/wadah kedap udara dan panaskan.
- c. **Pengamatan:** Jika menggunakan metode drum, biasanya akan keluar asap putih tebal (uap air), lalu berubah menjadi asap biru/kuning (gas yang mudah terbakar).
- d. **Pendinginan (Quenching):** Setelah proses selesai, arang yang masih panas harus segera disiram air atau ditutup rapat agar tidak terkena udara. Jika terkena oksigen saat panas, biochar akan berubah menjadi abu.
- e. **Aktivasi/Inokulasi:** Biochar yang baru jadi bersifat "lapar". Sebelum masuk ke tanah, sebaiknya direndam dulu dengan pupuk organik cair atau urine ternak agar pori-porinya terisi nutrisi.

3.3.Dampak dan Evaluasi

Monitoring pasca-kegiatan menunjukkan perubahan perilaku siswa dalam memilah sampah di area kantin dan kelas. Kompos yang dihasilkan akan digunakan untuk pemupukan taman sekolah dan sebagian dikemas sebagai produk wirausaha siswa (Teaching Factory). Luaran

dari kegiatan ini juga berupa draf modul ekstrakurikuler lingkungan yang dapat digunakan secara berkelanjutan oleh sekolah.

4. KESIMPULAN

Kegiatan PkM ini berhasil meningkatkan literasi dan keterampilan teknis siswa SMK N 1 Banjar dalam pengelolaan sampah organik. Melalui teknologi komposter dan biochar, sekolah mampu mengurangi volume sampah yang dibuang ke TPS sekaligus menghasilkan produk bermanfaat. Disarankan agar program ini diintegrasikan ke dalam kurikulum sekolah secara rutin pada setiap awal tahun ajaran baru untuk menjaga keberlanjutan karakter sadar lingkungan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Panji Sakti atas dukungan pendanaan, serta Kepala Sekolah dan civitas akademika SMK N 1 Banjar atas kerja sama yang luar biasa dalam pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Azzahra. F., 2025, Cara Membuat Pupuk Kompos Dari Kotoran Hewan)

(<https://digitani.ipb.ac.id/cara-membuat-pupuk-kompos-dari-kotoran-hewan/>)

Damanhuri, E., & Padmi, T. (2016). *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung: ITB Press.
Haug, R. T. (1993). *The Practical Handbook of Compost Engineering*. Boca Raton: Lewis Publishers.

Herdiana.Y., 2025. Bahan Organik: Pengertian, Sumber Proses, Pembentukan Dan Peran Dalam Ekosistem (<https://pengayaan.com/bahan-organik.html>)

<https://www.kampustani.com/cara-membuat-pupuk-kompos-dari-kotoran-sapi/>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2020). *Panduan Program Adiwiyata*. Jakarta: KLHK RI.

Suwerda, B. (2012). *Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat*. Yogyakarta: Pustaka Riham.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

Setjen Pertanian 2023. <https://pustaka.bppsdp.pertanian.go.id/info-literasi/membuat-kompos-dari-kotoran-sapi>,