

LAPORAN AKHIR PENGABDIAN

Ringkasan proposal pengabdian dibuat 3 alenia tidak lebih dari 500 kata yang berisi: (a) alenia pertama memuat permasalahan dan tujuan pengabdian, (b) alenia kedua memuat solusi, metode pelaksanaan, rencana kegiatan, dengan menyertakan bentuk keterlibatan dan peran serta AUM dan (c) alenia ketiga memuat target luaran yang telah dicapai sesuai dengan skema PkM dan mengintegrasikan nilai AIK. Ringkasan juga memuat uraian secara cermat dan singkat kegiatan yang telah dilaksanakan, ditulis dengan jarak satu spasi.

RINGKASAN

Peningkatan jumlah populasi penduduk sangat berpengaruh pada meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan oleh penduduk. Permasalahan ini juga terjadi di daerah Bangunjiwo Barat khususnya masyarakat sekitar Komplek Masjid Ngesti Tunggal Wonotawang Bangunjiwo Barat, dengan adanya Sekolah Taman Kanak-Kanak juga menjadikan daerah tersebut merupakan daerah yang cukup padat penduduk dengan volume sampah yang banyak setiap harinya. Tujuan Pengabdian ini adalah untuk menyalurkan ilmu yang bermanfaat yang akan menjadi solusi dari permasalahan limbah yang ada.

Pada kegiatan kali ini akan dilakukan dua jenis kegiatan yang akan bermanfaat untuk menjadi solusi permasalahan yang sedang dihadapi, yaitu pelatihan manajemen bank sampah dan pelatihan pengelolaan sampah rumah tangga. Kedua pelatihan ini merupakan ide bersama antara PRA Aisyiyah Bangunjiwo Barat dan kelompok dosen yang dicetuskan sesuai dengan kebutuhan masyarakat sekitar dan keahlian Dosen. Kegiatan yang akan dilaksanakan selama 5 bulan ini akan memaksimalkan pemanfaatan limbah domestik organik dan anorganik yang terdapat di lokasi tersebut.

Kegiatan pelatihan ini dapat meningkatkan ilmu pengetahuan penduduk tentang penanganan limbah yang baik dan benar sehingga lingkungan menjadi lebih bersih dan sehat sesuai tuntunan agama islam. Selain itu juga dapat menginisiasi meningkatnya perekonomian penduduk sekitar. Kegiatan pengabdian ini berlangsung mulai tanggal 20 Juli, diawali dengan diskusi dengan para pemangku kepentingan, survey lokasi, sosialisasi kepada warga, hingga pelaksanaan pelatihan. Kegiatan pengabdian ini menghasilkan luaran berupa prosiding seminar nasional yang saat ini berstatus *accepted/published* dan diseminarkan pada pertengahan bulan oktober. Luaran yang lainnya yaitu publikasi melalui media online maupun media massa cetak (*published*), video kegiatan telah diupload di youtube ketua & youtube LPPM. Pengajuan HKI video telah diajukan dan sedang diproses di Sentra HKI.

Kata kunci maksimal 5 kata kunci. Gunakan tanda baca titik koma (;) sebagai pemisah dan ditulis sesuai urutan abjad.

Bank Sampah, Sampah Rumah Tangga, Pelatihan, Manajemen

Bagian Pendahuluan pengabdian maksimum 2000 kata yang berisi: uraian analisis situasi dan permasalahan mitra, permasalahan yang disepakati untuk diselesaikan minimal 2 bidang ilmu. Analisis situasi fokus pada kondisi terkini mitra yang mencakup (a) untuk Mitra ekonomi produktif menampilkan profil mitra dilengkapi data dan foto situasi mitra, uraikan segi produksi dan manajemen usaha mitra, dan persoalan yang dihadapi mitra. (b) untuk Mitra yang mengarah ke ekonomi produktif tampilkan profil mitra disertai data mitra dan foto situasi mitra, jelaskan peluang usaha mitra, dan jelaskan persoalan kondisi sumber daya yang dihadapi mitra. (c) untuk Mitra tidak produktif secara ekonomi uraikan lokasi mitra dan permasalahan yang terjadi/ pernah terjadi dilengkapi data dan foto, sampaikan seluruh persoalan yang dihadapi saat ini. Pada bagian ini perlu dijelaskan permasalahan mitra yang mengacu pada butir Analisis Situasi dengan menguraikan permasalahan prioritas mitra dan tuliskan secara jelas justifikasi pengusul bersama mitra dalam menentukan persoalan prioritas yang disepakati untuk diselesaikan selama pelaksanaan program pengabdian minimal **2 bidang masalah**. (d) Tujuan dalam melaksanakan PkM

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk Indonesia baik di daerah perkotaan maupun pedesaan semakin bertambah seiring berjalannya waktu. Beberapa dampak juga mengiringi kenaikan grafik pertumbuhan tersebut, salah satu dampak negatifnya adalah kenaikan jumlah limbah yang dihasilkan. Sektor rumah tangga menjadi salah satu penyumbang limbah aktif yang setiap harinya menghasilkan berbagai macam jenis limbah, baik organik maupun anorganik. Limbah-limbah ini hanya akan dibuang yang berujung di tempat pembuangan akhir TPA. Selama ini limbah identik dengan tidak adanya nilai ekonomi yang mengiringi sehingga keberadaannya sangat tidak diinginkan di tengah masyarakat. Permasalahan limbah ini juga terjadi di lingkungan Komplek Masjid Ngesti Tunggal Bangunjiwo Barat, khususnya daerah Ibu-Ibu Aisyiyah Bangunjiwo Barat beraktifitas. Selama ini limbah atau sampah langsung dibuang tanpa diolah terlebih dahulu menggunakan pengelolaan yang tepat. Hal tersebut mengakibatkan munculnya berbagai masalah lingkungan. Padahal sampah atau limbah apabila diolah menggunakan cara yang tepat akan berpotensi menjadi produk yang lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis. Permasalahan inilah yang disampaikan ketua PRA Bangunjiwo Barat kepada dosen-dosen S1 Teknik Kimia dan S2 Teknik Kimia agar menemukan solusi yang tepat. Masalah pertama mengenai pengolahan limbah anorganik yang tidak dapat terurai di lingkungan dan kurangnya informasi serta pengetahuan mengenai manajemen bank sampah yang dapat mengakomodasi permasalahan ini. Masalah yang kedua adalah limbah organik rumah tangga yang setiap hari dihasilkan secara terus menerus dan hanya berakhir di TPA yang menimbulkan bau tidak sedap dan kerusakan lingkungan karena penumpukan sampah.

Karena jenis limbah secara umum terbagi menjadi dua, yaitu limbah anorganik dan limbah organik maka ada dua solusi yang telah disepakati. Solusi pertama yang disepakati adalah pelatihan manajemen bank sampah, pelatihan ini sangat dibutuhkan guna menginisiasi pendirian bank sampah yang nantinya akan menjadi suatu sarana pengelolaan limbah anorganik seperti plastik yang bernilai ekonomi. Ibu Aster Rahayu, Ph.D (dosen Prodi S2 Teknik kimia) memiliki keahlian dan juga pengalaman dalam bidang manajemen bank sampah dan telah memiliki publikasi terkait bidang tersebut. Solusi yang kedua adalah pelatihan pengolahan limbah organik rumah tangga, pelatihan ini sangat dibutuhkan untuk masyarakat agar dapat mengolah limbah rumah tangganya secara mandiri untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Pelatihan ini sesuai dengan bidang keahlian dan penelitian Ibu Firda Mahira A C, M.Eng. (dosen Prodi S1 Teknik Kimia) yaitu pengolahan limbah organik sisa

makanan menggunakan proses anaerobik, selain itu didukung juga oleh bidang keahlian Ibu Dr. Eng. Farrah Fadhilah Hanum (dosen Prodi S2 Teknik Kimia) mengenai pengelolaan lingkungan.



Gambar 1. Lokasi Pengabdian dan permasalahan di lokasi pengabdian

Lokasi kegiatan pengabdian masyarakat kali ini adalah masyarakat khususnya ibu-ibu di daerah kepengurusan Ranting Aisyiyah (PRA) Bangunjiwo Barat. PRA Bangunjiwo Barat sering mengadakan kegiatan sosial bagi penduduk sekitar. Salah satu kegiatannya yang telah dilaksanakan adalah pembagian sembako gratis bagi umat yang terdampak covid19. Selain kegiatan saling tolong menolong (*ta'awanu*) ada baiknya masyarakat juga dibekali dengan ilmu dan skill. Seperti pada QS Al-Mujadilah ayat 11 yang menerangkan tentang orang-orang beriman yang diangkat derajatnya karena berilmu :

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

“Allah akan mengangkat kedudukan orang-orang yang beriman dan diberi ilmu di antara kalian beberapa derajat.” (QS Al Mujadilah : 11)

Pengabdian masyarakat ini tidak hanya memberikan manfaat kepada mitra, tetapi juga memberikan jalan bagi civitas akademika khususnya dosen untuk mengajarkan dan mengamalkan ilmunya ke masyarakat sekitar. Orang-orang yang membagikan atau mengajarkan ilmu yang bermanfaat juga akan mendapatkan pahala yang terus mengalir hingga di alam kubur, seperti pada hadits berikut :

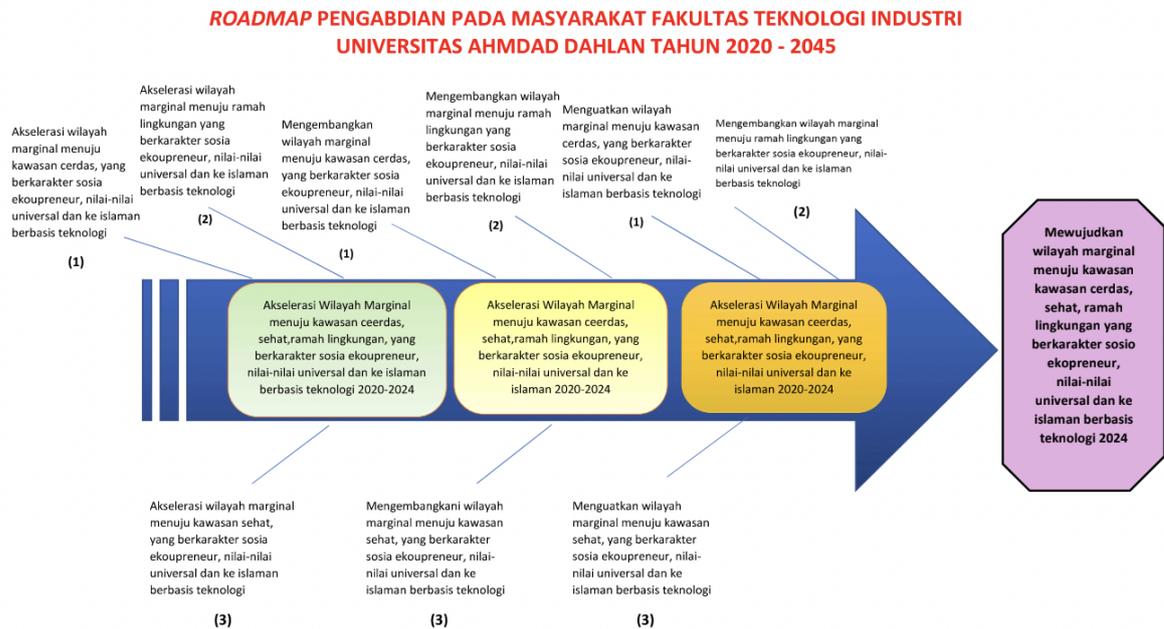
Dari Abu Hurairah RA berkata: Rasulullah bersabda *"Apabila manusia itu meninggal dunia maka terputuslah segala amalnya kecuali tiga: yaitu sedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat atau anak sholeh yang mendoakan kepadanya."* (HR Muslim).

Disamping dapat memberikan ilmu yang dapat membantu masyarakat daerah PRA Bangunjiwo Barat, pelatihan ini juga diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat di desa ini dari segi kesehatan lingkungan dan kebersihan, juga dapat membantu membuka wawasan masyarakat mengenai peluang usaha dari kegiatan ini. Hal ini juga sejalan dengan tujuan dari program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) UAD yaitu mewujudkan wilayah marginal menuju kawasan cerdas, sehat dan ramah lingkungan yang berkarakter sosio-ekopreneur, nilai-nilai universal dan keislaman.

Solusi permasalahan pengabdian tidak lebih dari 1500 kata yang berisi uraian semua solusi yang ditawarkan mengacu pada *road map* prodi/fakultas/LPPM (tampilkan dalam bentuk gambar atau kutipan) untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra secara sistematis sesuai dengan prioritas permasalahan. Uraikan hasil riset tim pengusul yang berkaitan dengan kegiatan pengabdian yang dilaksanakan.

SOLUSI PERMASALAHAN

Sebelum dibuang ke TPA hendaknya dilakukan pengelolaan sampah, di beberapa daerah dikenal dengan berdirinya bank sampah yang biasanya di kelola oleh ibu ibu PKK atau perkumpulan ibu ibu atau bapak bapak. Sampah dikelompokkan berdasarkan asalnya juga berdasarkan jenisnya. Sampah yang berasal dari rumah tangga dapat kita kelompokkan berdasarkan jenisnya yaitu organik dan anorganik. Sampah organik dari limbah rumah tangga dapat diolah secara anaerobik. Sedangkan sampah anorganik seperti, botol, plastik dan lain-lain dapat di-*manage* dan dikelola pada bank sampah dengan menerapkan metode *reuse* ataupun *recycle* menjadi barang barang yang lebih bermanfaat, seperti *ecobrick*, kerajinan tangan dll. Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang dihadapi mitra, maka Tim Pengusul memberikan solusi permasalahan berupa serangkaian kegiatan pelatihan dan penyuluhan manajemen bank sampah dan pengelolaan sampah rumah tangga untuk Ibu-Ibu Aisyiyah Bangunjiwo Barat. Penentuan solusi permasalahan ini juga selaras dengan *Roadmap* Pengabdian Fakultas Teknologi Industri UAD Tahun 2020-2024 pada poin “mengembangkan wilayah marginal menuju ramah lingkungan yang berkarakter sosio ekopreneur, nilai-nilai universal dan keislaman berbasis teknologi” sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. *Roadmap* Pengabdian Fakultas Teknologi Industri UAD 2020-2024

Kegiatan pengabdian yang dilakukan berupa pembinaan dan pendampingan yang sifatnya berkelanjutan dan dilakukan secara bertahap kepada mitra, dimulai dari pemberian materi dan

teori melalui penyuluhan, demo, praktik implementasi teknologi pengolahan sampah organik dan anorganik rumah tangga, hingga pengembangan tentang manajemen pengelolaan sampah berupa bank sampah. Pelatihan diberikan oleh Tim Pengusul yang memiliki latar belakang keilmuan yang sesuai dengan bidang permasalahan yang dihadapi. Solusi yang diberikan diuraikan secara rinci sebagai berikut.

1. Peningkatan pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah organik dan anorganik. Solusi ini diberikan untuk mengatasi permasalahan terkait keterbatasan wawasan dan pengetahuan mitra terkait pengelolaan limbah anorganik rumah tangga yang dapat dikelola dengan maksimal pada bank sampah. Kegiatan ini didampingi oleh **Aster Rahayu, S.Si., M.Si., Ph.D. yang memiliki latar belakang keilmuan dalam bidang analisis kimia lingkungan dan pengelolaan sampah dan limbah.** Kegiatan ini bertujuan untuk mendidik masyarakat tentang pentingnya perlindungan lingkungan dan dampak negatif penumpukan volume sampah.
2. Pengelolaan dan pengolahan sampah organik rumah tangga yang tepat. Solusi ini diberikan untuk mengatasi permasalahan terkait keterbatasan pengetahuan dan keterampilan mitra terkait pengelolaan sampah organik rumah tangga. Kegiatan ini didampingi oleh **Firda Mahira Alfiata Chusna, S.T., M.Eng. yang memiliki latar belakang keilmuan dalam bidang pengolahan limbah dan bioproses.** Pada kegiatan ini akan diberikan edukasi mengenai berbagai teknologi yang dapat diterapkan untuk pengolahan sampah organik rumah tangga salah satunya sebagai pengolahan secara anaerobik.
3. Pengelolaan dan pengolahan sampah organik rumah tangga yang tepat. Solusi ini diberikan untuk mengatasi permasalahan terkait keterbatasan pengetahuan dan keterampilan mitra terkait pengelolaan sampah organik rumah tangga. Kegiatan ini didampingi oleh **Dr. Eng. Farrah Fadhillah Hanum, S.T., M.Eng. yang memiliki latar belakang keilmuan dalam bidang pengolahan limbah padat *flyash* dan analisis logam berat.** Pada kegiatan ini akan diberikan edukasi mengenai berbagai teknologi yang dapat diterapkan untuk pengolahan sampah organik rumah tangga salah satunya sebagai pengolahan secara aerobik.

Metode pelaksanaan pengabdian maksimal terdiri atas 2000 kata yang menjelaskan tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra sasaran. Dalam metode pelaksanaan ini: (a) Uraikan kepakaran dan tugas masing-masing anggota tim dan keterlibatan mahasiswa, (b) Uraikan bagaimana partisipasi mitra dalam pelaksanaan program, (c) Uraikan bagaimana evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program dilapangan setelah kegiatan PkM selesai dilaksanakan. Pelaksanaan pengabdian meliputi 2 (dua) semester, masing – masing semester minimal 2 tanggal pelaksanaan (per hari 400 menit)

METODE PELAKSANAAN

a) Kepakaran dan tugas

Dalam pengabdian masyarakat ini, tim pengabdian melakukan pembinaan dan pendampingan warga PRA Bangun Jiwo terkait pengelolaan sampah rumah tangga. Berikut ini adalah beberapa program yang dilakukan oleh Tim Pengusul.

1. Peningkatan pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah organik dan anorganik dan pengelolaan limbah anorganik rumah tangga yang dapat dikelola dengan maksimal pada bank sampah.

Kegiatan ini dipandu oleh Aster Rahayu, S.Si., M.Si., Ph.D.

Dalam pengabdian masyarakat ini, warga ibu ibu Aisyiyah diberikan pelatihan mengenai pengelolaan sampah, juga pemanfaatan dan manajemen sampah yang tepat seperti dengan metode reuse ataupun recycle menjadi bahan yang bermanfaat yang dikelola melalui bank sampah. Menurut PerMen. LH No. 14 tahun 2021 dimana pengelolaan sampah perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir dengan pendekatan ekonomi sirkular oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah dan masyarakat, sehingga memberikan manfaat secara ekonomi, sehat bagi masyarakat, dan aman bagi lingkungan dimana secara spesifik mengacu kepada pengelolaan melalui bank sampah. Hal ini juga didukung dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, Menteri berwenang untuk menyusun norma, standar, prosedur dan kriteria pengelolaan sampah, serta memfasilitasi dan mengembangkan kemitraan pengelolaan sampah. Disamping itu berdasarkan PerMen. LH No. 18 tahun 2020 tentang kegiatan penggunaan kembali (reuse) dan/atau daur ulang (recycle) dan/atau perolehan kembali (recovery) yang bertujuan untuk mengubah limbah B3 menjadi suatu produk yang dapat digunakan dan harus juga aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia seperti terlihat pada hirarki manajemen pengelolaan sampah pada Gambar 2.



Gambar 2. Hirarki manajemen pengelolaan sampah

Permasalahan manajemen sampah rumah tangga ini belumlah sepenuhnya tuntas, masyarakat juga belum melakukan pemisahan antara sampah organik dan nonorganik. Sebagian besar (53%) sampah diangkut ke TPA, 33% ditimbun atau dibakar sendiri,

dan 14 % dibuang ke sungai/selokan [1]. Berdasarkan hasil sampling secara umum volume sumber sampah rerata 1,68 m³/hari (123,43 kg/hari). Secara umum komposisi persampahan UBJ yaitu 58,53% organik dan 41,47% an organik. Untuk sampah an organik, komposisi sampah yang dianggap berpotensi secara ekonomis terdiri dari 3 (tiga) jenis sampah dengan prosentase > 10% untuk bisa dimanfaatkan menjadi bahan bakar sintesis dan bahan kertas daur ulang. Bahan tersebut adalah Botol plastik 14,33%, Kertas 15,00% dan plastik lembaran 13,37% (jumlah sampah yang bisa dimanfaatkan 42,7%) [2].

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menekankan tentang perlunya perubahan pola pengelolaan sampah konvensional menjadi pengelolaan sampah yang bertumpu pada pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah dapat dilakukan dengan kegiatan pembatasan timbulan sampah, mendaur ulang dan memanfaatkan kembali sampah atau dikenal dengan 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*). Penerapan kegiatan 3R pada masyarakat masih terkendala terutama oleh kurangnya kesadaran masyarakat untuk memilah sampah. Bank sampah muncul sebagai inisiatif masyarakat lokal dalam upaya partisipasi menangani permasalahan yang selama ini. Dengan strategi pengolahan sampah 3R (*Reduce, Reuse dan Recycle*) berbasis masyarakat tersebut mampu mengubah imajinasi sebagian banyak orang terhadap sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi [3]. Adapun beberapa bentuk hasil pengolahan sampah anorganik melalui bank sampah seperti pada gambar 3.

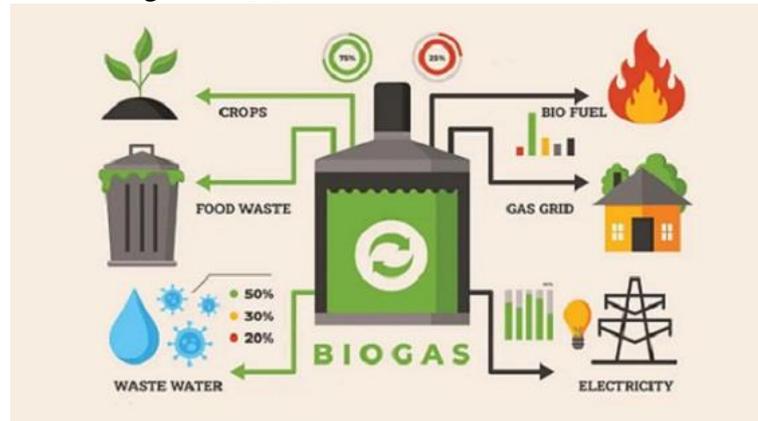


Gambar 3. Bentuk hasil pengelolaan sampah melalui bank sampah.

2. Pengelolaan dan pengolahan sampah organik rumah tangga yang tepat seperti pengolahan sampah organik secara anaerobik

Kegiatan ini didampingi oleh Firda Mahira Alfiata Chusna, S.T., M.Eng

Pada kegiatan ini warga ibu-ibu aisyiyah diberikan materi mengenai pengelolaan sampah rumah tangga organik secara anaerobik. Pengolahan limbah secara anaerobik merupakan salah satu alternatif yang mengurangi tercemarnya udara karena release metana dan karbondioksida yang dihasilkan oleh tumpukan limbah [4]. Limbah makanan dapat diproses dengan baik melalui proses peruraian anaerobik jika nutrisi dan kondisi yang dijalankan sesuai [5]. Warga diajarkan tahapan proses anaerobik dan hasil prosesnya yang berupa biogas. Proses anaerobik terdiri dari 3 tahapan utama yaitu hidrolisis, asidogenesis dan metanogenesis [6].



Gambar 4. Pemanfaatan Biogas

3. Pengelolaan dan pengolahan sampah organik rumah tangga yang tepat seperti pengolahan sampah organik secara aerobik

Kegiatan ini didampingi oleh Dr. Eng. Farrah Fadhillah Hanum, S.T., M.Eng

Pada kegiatan ini Ibu-Ibu Aisyiyah diberikan materi mengenai pengolahan sampah organik secara aerobik yaitu dengan metode kompos. Kompos adalah hasil penguraian sampah organik menjadi bahan humus yang berguna sebagai pupuk alami [7]. Untuk mengolah sampah organik secara aerobik, dapat menggunakan komposter di halaman belakang rumah atau kotak kompos di dalam ruangan. Warga diajarkan tahapan membuat kompos mulai dari pemilihan dan perlakuan terhadap sampah organik rumah tangga yang dapat dijadikan kompos, kemudian dilanjutkan dengan penjelasan pembuatan kompos, perawatan komposter dan penggunaan pupuk organik hasil komposter.

Pelaksanaan pengabdian ini dibagi dalam 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, serta tahap evaluasi. Waktu pelaksanaan ketiga tahapan tersebut dibagi dalam 2 semester. Tahap persiapan dilakukan pada semester pertama dengan alokasi waktu 300 menit, selanjutnya tahap pelaksanaan yang terdiri dari sosialisasi pelaksanaan dengan alokasi waktu 240 menit dan 3 jenis pelatihan, dimana pelatihan pertama dilaksanakan pada semester pertama dengan alokasi waktu 720 menit. Sedangkan pelatihan ke-2 dan ke-3 dilaksanakan pada semester ganjil dengan alokasi waktu masing-masing 720 menit. Untuk tahap terakhir yaitu evaluasi, dilakukan pada semester berikutnya dengan alokasi waktu 180 menit. Sehingga total alokasi waktu pengabdian pada semester pertama adalah 1260 menit dan semester kedua adalah 1620 menit.

b) Partisipasi mitra

PRA Bangunjiwo Barat berpartisipasi aktif sebagai mitra. Beberapa partisipasi mitra diantaranya:

1. Menyediakan tempat untuk sosialisasi/demo berlangsungnya acara
2. Menyediakan sampah anorganik seperti plastik dan botol untuk diolah
3. Memberikan kemudahan acara dengan support sarana dan prasarana
4. Memberikan kemudahan kerjasama dan kolaborasi seluas-luasnya untuk dunia akademik

c) Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program dilapangan setelah kegiatan PkM dilaksanakan

Pelaksanaan kegiatan berjalan sesuai dengan timeline yang telah direncanakan. Tim dan mitra telah berdiskusi sebelum menentukan tema kegiatan sehingga pelaksanaan pelatihan sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan kepakaran tim dosen. Partisipasi aktif dari mitra sangat membantu terlaksananya kegiatan ini.

Adanya perjanjian kerjasama antara tim dosen dan mitra memungkinkan untuk tim memantau dan terus mendampingi mitra setelah kegiatan telah terlaksana sehingga pelatihan yang dilakukan dapat diterapkan secara berkelanjutan oleh para peserta.

Hasil dapat berupa foto kegiatan (bukan foto narsis). Pembahasan dikaitkan dengan teori dan kajian-kajian terdahulu yang relevan. Dampak berupa peningkatan pengetahuan atau keterampilan yang terukur dari mitra setelah PKM.

Pada bagian ini, pelaksana menjelaskan manfaat hasil kegiatan pengabdian yang dilakukan pada mitra (kondisi sebelum dan sesudah mendapatkan pengabdian disertai dengan data, tabel, dan foto kegiatan, dampak ekonomi dan sosial (jika ada)), kontribusi Mitra terhadap pelaksanaan, faktor yang menghambat/kendala, faktor yang mendukung, dan tindak lanjut.

Pelaksana wajib menyampaikan pemanfaatan hasil PkM dalam integrasi pembelajaran pada keilmuan / prodi/ mata kuliah (nama matakuliah)/ bahan kajian (BOK) yang terintegrasi dengan hasil PkM.

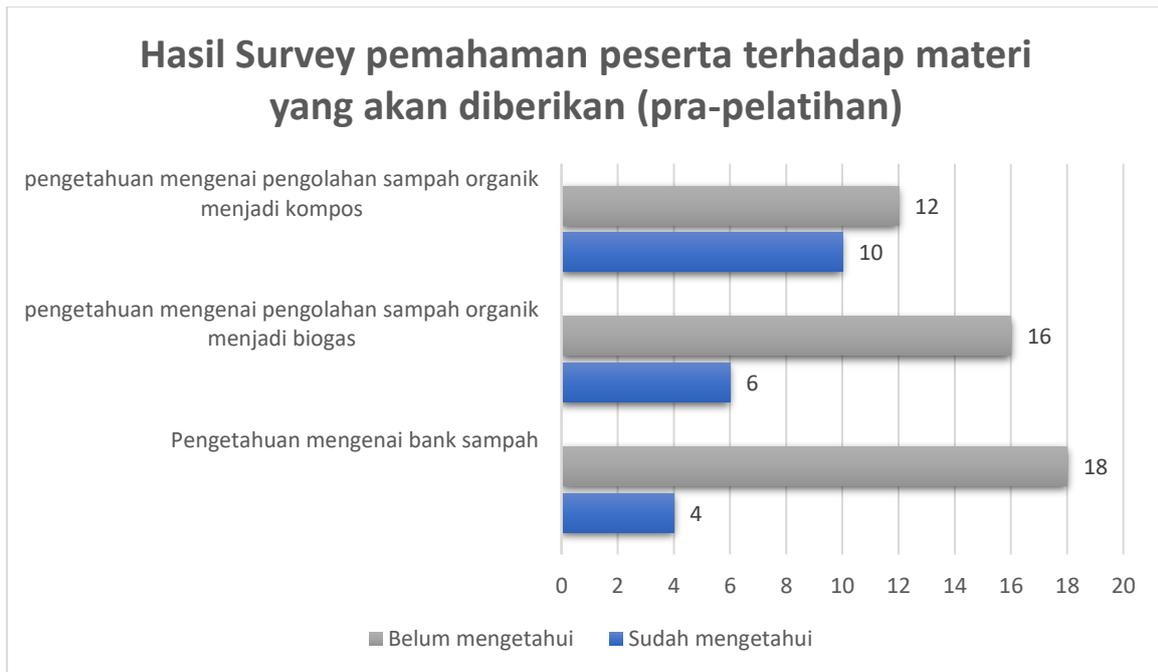
Keberdayaan mitra wajib dilaporkan sesuai dengan ketercapaian jenis keberdayaan yang telah dijanjikan

HASIL, PEMBAHASAN, DAN MANFAAT

Pelaksanaan pelatihan berjalan dengan baik dan lancar bersama ibu-ibu Aisyiyah Bagunjiwo Barat yang bertempat di komplek TK ABA Lemahdadi dan masjid ngesti tunggal. Kegiatan ini diawali dengan penjelasan materi oleh Ibu Aster rahayu, Ph.D. mengenai pengenalan bank sampah dan pengolahan sampah anorganik khususnya plastik menjadi produk yang memiliki nilai dan manfaat. Sebelum pelatihan dimulai, terlebih dahulu dilakukan survey terhadap peserta yang hadir pada saat sosialisasi mengenai pemahaman terhadap manajemen bank sampah dan pengolahan limbah organik rumah tangga. Hasil survey kepada peserta sebelum melaksanakan pelatihan yaitu masih banyak peserta yang belum memahami bahkan mendengar informasi terkait dengan bank sampah dan pengolahan limbah organik.



Gambar 5. Rangkaian kegiatan sosialisasi dan pelatihan



Grafik 1. Hasil survey pemahaman peserta sebelum pelatihan berlangsung

Faktor pendukung terlaksanakannya kegiatan adalah partisipasi aktif dari mitra untuk membantu sinkronisasi jadwal dengan para peserta pelatihan, karena sebagian peserta merupakan ibu-ibu pekerja yang memiliki jadwal kegiatan yang berbeda-beda. Selain itu penyediaan tempat pelatihan oleh mitra juga sangat membantu terlaksananya kegiatan. Rencana tindak lanjut dari PkM ini adalah terus mendampingi mitra untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya mengenai pengolahan sampah organik dan anorganik baik melalui didirikannya bank sampah maupun pengolahan secara individu di rumah masing-masing.

Adanya PkM ini meningkatkan keberdayaan mitra yang non produktif secara ekonomi. Keberdayaan secara pengetahuan meningkat dengan adanya pemberian materi, ketrampilan meningkat dengan adanya praktek secara langsung, produk yang dihasilkan juga dapat menjadi sumber pendapatan, dan yang terakhir yaitu terciptanya lingkungan yang lebih sehat. Hasil survey menunjukkan peningkatan pemahaman peserta setelah pelatihan rata-rata 85%.

PkM ini merupakan integrasi dari hasil penelitian dosen yang juga dimasukkan dalam bahan ajar kuliah yaitu mata kuliah Bioteknologi Lingkungan. Mata kuliah tersebut membahas mengenai pengolahan limbah organik secara anaerobik dan aerobik. Sehingga pelaksanaan PkM ini membawa banyak manfaat untuk berbagai pihak.

Tabel Keberdayaan Mitra Kegiatan PkM

No	Jenis Mitra	Jenis Keberdayaan	Cek List
1	Mitra Non Produktif Ekonomi	Pengetahuannya meningkat	v
		Keterampilannya meningkat	v
		Kesehatannya meningkat	v
		Pendapatannya meningkat	v

		Pelayanannya meningkat	
2	Mitra Produktif Ekonomi	Pengetahuannya meningkat	
		Keterampilannya meningkat	
		Kualitas produknya meningkat	
		Jumlah produknya meningkat	
		Jenis produknya meningkat	
		Kapasitas produksi meningkat	
		Jumlah aset meningkat	
		Jumlah omsetnya meningkat	
		Kemampuan manajemennya	
		Keuntungannya meningkat	
		Produk tersertifikasi	
		Produk terstandarisasi	
		Unit usaha berbadan hukum	
		Jumlah wirausaha baru mandiri meningkat	

Pada bagian ini, pelaksana wajib mengisi deskripsi luaran wajib dan tambahan (bila ada), tahun capaian, dan status pencapaiannya.

LUARAN PENGABDIAN

Luaran pengabdian yang dijanjikan dan status capaiannya dijelaskan pada tabel berikut :

No	Jenis luaran	Status luaran	Keterangan
1	Artikel prosiding	<i>Accepted</i>	LoA sudah terbit (terlampir), proses publikasi sedang berlangsung
2	Artikel pada media massa	<i>Published</i>	Terbit di media massa cetak Harian Jogja dan media online : https://m.harianjogja.com/pendidikan/read/2023/10/04/642/1150604/dosen-s1-dan-s2-teknik-kimia-uad-berikan-pelatihan-manajemen-bank-sampah
3	Video kegiatan	uploaded	Sudah diupload ke youtube ketua PKM dan youtube LPPM
4	HKI video kegiatan	Proses Pengajuan	Sudah diajukan ke Sentra HKI UAD dan sedang diproses

Simpulan dan saran merupakan jawaban dari tujuan kegiatan pengabdian.

SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan PKM berjalan dengan baik dan mitra masih perlu untuk terus didampingi sehingga proses transfer ilmu dan praktek yang berlangsung dapat diaplikasikan secara tepat dan menambah manfaat untuk masyarakat. 100% kegiatan telah terlaksana.

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan **sistem nomor** sesuai dengan urutan pengutipan. **Hanya pustaka yang disitasi** pada proposal PKM yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. Sebaliknya, setiap pustaka yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka harus disitasi. Daftar pustaka yang dirujuk maksimal 5 tahun terakhir. Jumlah daftar pustaka minimal 5.

DAFTAR PUSTAKA

1. Haryanto, Pengelolaan sampah di kota semarang untuk menuju kota bersih, Jurnal Geografi Volume 11 No. 2 Juli 2014: 237-246.
2. Masrida, R., Kajian timbulan dan komposisi sampah sebagai dasar pengelolaan sampah di kampus II Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Journal of Env. Engineering & Waste Management, Vol. 2, No. 2, Oktober 2017: 69-78.
3. Selomo, M., Birawida, A.B., Mallongi, A., Muammar, Bank sampah sebagai salah satu solusi penanganan sampah di kota makassar, JURNAL MKMI, Vol. 12 No. 4, Desember 2016, 232-240.
4. Náthia-Neves, G., Berni, M., Dragone, G., Mussatto, S. I., & Forster-Carneiro, T. (2018). Anaerobic digestion process: technological aspects and recent developments. International Journal of Environmental Science and Technology. doi:10.1007/s13762-018-1682-2
5. Chusna, Firda Mahira Alfiata., Sitophyta, Lukhi Mulia., Evitasari, Rachma Tia. (2022) Effects of Nutrients Ca and K on Anaerobic Digestion of Food Waste. Chemica Jurnal Teknik Kimia. Vol 9. Issue 1.
6. Achinas, S., Achinas, V., & Euverink, G. J. W. (2020). Microbiology and biochemistry of anaerobic digesters: an overview. Bioreactors, 17–26. doi:10.1016/b978-0-12-821264-6.00002-4
7. Aristoteles, A. et al. (2021) ‘Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Organik Rumah Tangga di Desa Gedung Harapan, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan’, Buguh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(1), pp. 17–24. doi:10.23960/buguh.v1n1.64.

Gambaran ipteks berisi uraian maksimal 500 kata menjelaskan gambaran ipteks yang akan diimplentasikan di mitra sasaran.

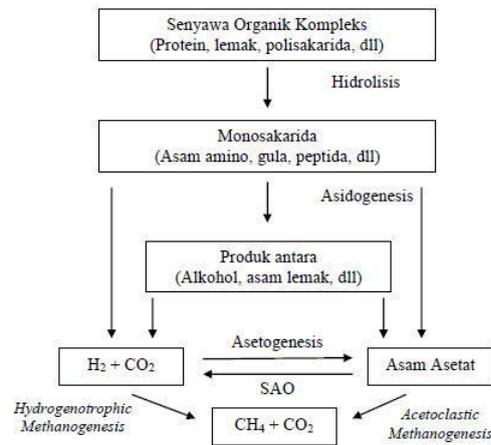
GAMBARAN IPTEKS

Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Organik dengan Proses Anaerobik

Proses peruraian anaerobik adalah proses biologi alami dengan komunitas mikroorganisme yang bekerja sama untuk mendapatkan fermentasi yang stabil dan teratur melalui asimilasi, transformasi dan dekomposisi bahan organik yang terdapat dalam limbah dan air limbah menjadi biogas (Olvera & Lopez-lopez 2009). *Anerobic digestion* dapat dijalankan pada suhu mesofilik (32-42°C) maupun termofilik (48-55°C) dengan pH yang tidak terlalu asam dan tidak terlalu basa yaitu 6,5-7,5.

Hasil dari proses peruraian anaerobik berupa biogas, yang terdiri dari gas metana dan gas karbon dioksida. Proses pembentukan gas metana terdiri dari beberapa tahapan proses seperti disajikan pada Gambar 1. Tahapan yang pertama adalah hidrolisis. Pada tahap hidrolisis terjadi proses peruraian material-material organik yang sukar larut seperti karbohidrat, lemak dan protein. Tahapan yang kedua yaitu tahap asidogenesis. Pada tahap ini hasil dari peruraian

tahap sebelumnya (hidrolisis) berupa asam amino, gula, peptida diubah menjadi alkohol dan asam lemak. Tahap ketiga adalah tahap metanogenesis yaitu terbentuknya gas metana dan karbon dioksida (Deublein 2008).



Gambar Tahapan proses peruraian anaerobik (Anderson dkk, 2003)

Mikroorganisme yang ada dalam proses peruraian anaerobik secara umum dibagi menjadi mikroorganisme asidogenik dan mikroorganisme metanogenik. Banyak faktor yang mempengaruhi proses anaerobik khususnya mikroorganisme dalam menghasilkan biogas, diantaranya adalah suhu, pH dan inhibitor.

a. Suhu

Dalam proses peruraian anaerobik terdapat proses yang tidak terlalu peka terhadap adanya perubahan suhu didalam proses. Hal ini diungkapkan oleh Gerardi (2003) dalam penelitiannya yang menyebutkan bahwa mikroorganisme yang berperan dalam proses hidrolisis tidak peka terhadap perubahan suhu bila dibandingkan dengan mikroorganisme asidogen dan mikroorganisme metanogen. Mikroorganisme asidogen mempunyai kisaran suhu optimal pada 32-42 C (mesofilik) dan 48-55 C (termofilik). Mikroorganisme metanogen umumnya hidup pada suhu mesofilik (Deublein 2008)

b. Derajat Keasaman (pH)

Salah satu parameter yang sangat penting dalam proses anaerobik adalah derajat keasaman atau pH. Mikroorganisme asidogen mempunyai rentang pH yang optimum pada 5,2 - 6,5 sedangkan mikroorganisme metanogen bekerja lebih baik pada rentang pH 6,7 – 7,5. Mikroorganisme metanogen lebih rentan terhadap pengaruh pH sehingga apabila mikroorganisme metanogen tidak hidup pada kisaran pH optimumnya maka proses metanogenesis akan terganggu (Poh & Chong 2009).

c. Inhibitor

Beberapa senyawa dapat menghambat proses peruraian anaerobik, khususnya pada mikroorganisme yang ada dalam proses metanogenesis karena mikroorganisme tersebut sangat sensitif terhadap kondisi lingkungannya. Dalam sistem *batch* kondisi pH yang terlalu asam (<6) dan terlalu basa (>8) akan menghambat jalannya proses peruraian anaerobik. Selain itu keberadaan senyawa lain seperti amonia, hidrogen sulfida, *cyanide*, triklorometana, formaldehid dan nikel yang berlebihan akan menghambat proses peruraian anaerobik.

d. nutrient

beberapa nutrient memiliki efek yang berbeda terhadap substrat, salah satu nutrient yang memiliki efek positif pada proses peruraian anaerobik limbah makanan adalah Ca. Nutrient Ca yang ditambahkan dalam jumlah terbatas pada substrat limbah makanan terbukti memiliki dampak yang baik yaitu menaikkan volume biogas (Chusna 2022).

Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Organik dengan Proses Aerobik

Pengomposan adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengolah sampah organik dengan tujuan mengurangi volume sampah dan mengubahnya menjadi produk yang memiliki manfaat. Menurut Nurdiyanti (2017) pengomposan adalah proses pengolahan limbah organik menjadi humus, di mana kompos umumnya terbuat dari limbah organik yang berasal dari tanaman dan kotoran hewan. Bahan-bahan ini ditambahkan secara sengaja untuk mencapai keseimbangan antara unsur nitrogen dan karbon, sehingga mempercepat proses pembusukan dan menghasilkan rasio N/C yang ideal. Berikut tahapan prosedur yang akan dilakukan untuk membuat kompos:

1. *Pemilahan sampah*: Pisahkan sampah organik dari sampah non-organik. Sampah organik meliputi sisa makanan, kulit buah, sayuran, daun kering, rumput, dan serbuk gergaji. Dipastikan untuk bahan-bahan non-organik seperti plastik, logam, atau kaca tidak tercampur ke dalam sampah organik.
2. *Persiapan bahan*: Potong atau cincang bahan organik yang lebih besar menjadi potongan yang lebih kecil. Ini akan membantu mempercepat proses penguraian. Juga supaya dipastikan agar sampah organik yang disiapkan memiliki campuran yang seimbang antara bahan hijau (seperti sisa makanan) dan bahan coklat (seperti daun kering atau serbuk gergaji). Bahan hijau memberikan nitrogen sedangkan bahan coklat memberikan karbon.
3. *Pembuatan Media Komposter*: Dipersiapkan tempat atau kotak yang akan digunakan untuk membuat kompos dan dipastikan tempat tersebut memiliki akses yang mudah untuk memutar atau mengaduk tumpukan kompos. Jika menggunakan kotak kompos, pastikan ada ventilasi udara yang cukup.
4. *Bangun Lapisan Kompos*: Mulailah dengan membuat lapisan dasar dengan bahan coklat seperti daun kering atau serbuk gergaji. Kemudian tambahkan lapisan bahan hijau seperti sisa makanan atau rumput. Lanjutkan menumpuk lapisan bahan hijau dan coklat secara bergantian. Pastikan setiap lapisan tidak terlalu tebal atau terlalu tipis.
5. *Tetapkan Kelembaban*: Kompos perlu tetap lembab untuk mempercepat penguraian. Jaga agar kompos tetap lembab dengan menyiraminya secara teratur atau menambahkan air jika diperlukan. Kompos sebaiknya memiliki kelembaban yang mirip dengan spons yang sedikit diperas.
6. *Aduk atau Putar Kompos*: Secara teratur aduk atau putar kompos untuk memastikan sirkulasi udara yang baik. Hal ini membantu mempercepat penguraian dan mencegah bau yang tidak sedap. Gunakan garpu atau alat lainnya untuk mengaduk tumpukan kompos secara menyeluruh.
7. *Periksa Suhu*: Proses penguraian kompos menghasilkan panas. Gunakan termometer kompos untuk memeriksa suhu tumpukan kompos secara berkala. Suhu yang optimal untuk penguraian adalah antara 54-65°C. Jika suhu terlalu rendah, tambahkan bahan hijau untuk meningkatkan aktivitas mikroba. Jika suhu terlalu tinggi, tambahkan bahan coklat untuk menyeimbangkan.
8. *Tunggu dan Periksa Kematangan*: Proses pengomposan membutuhkan waktu beberapa minggu hingga beberapa bulan, tergantung pada kondisi kompos dan jenis sampah organik

yang diolah. Setelah beberapa waktu, kompos akan menjadi gelap, berbau tanah, dan memiliki tekstur yang seragam. Ini menandakan bahwa kompos sudah matang dan siap digunakan sebagai pupuk alami.

Beberapa ciri yang menunjukkan kematangan kompos antara lain:

- **Warna Gelap:** Kompos yang matang biasanya memiliki warna gelap atau coklat tua. Ini menunjukkan bahwa bahan organik telah terurai dan mengalami penguraian yang baik.
- **Bau Tanah:** Kompos yang matang memiliki aroma tanah yang khas. Bau tidak sedap yang mungkin ada pada awal proses pengomposan sudah berkurang atau hilang sepenuhnya.
- **Tekstur Seragam:** Kompos yang matang memiliki tekstur yang seragam dan butiran yang halus. Ini menandakan bahwa bahan organik telah terurai secara menyeluruh.

Ketika kompos telah mencapai kematangan, kompos dapat digunakan sebagai pupuk alami untuk menyuburkan tanah di taman, kebun, atau pot tanaman. Pastikan untuk menyebarkan kompos dengan merata dan menggali sedikit ke dalam tanah untuk memastikan nutrisi tersebar dengan baik.