

## A. LATAR BELAKANG

Universitas Riau memiliki luas lahan sebesar 362 Ha dengan estimasi total mahasiswa pada tahun 2020 adalah 39,904 (Addendum Universitas Riau, 2018). Universitas Riau memiliki estimasi pertumbuhan mahasiswa yang masuk setiap tahunnya sebesar 3,96%. Setiap hari UNRI menghasilkan limbah yang berasal dari kegiatan belajar mengajar, kantin, hingga sampah organik seperti daun yang ada di lingkungan Universitas Riau. Pertambahan jumlah mahasiswa dan staf kampus di UNRI setiap tahun akan meningkatkan volume limbah yang dihasilkan.

Peningkatan jumlah mahasiswa tersebut sebanding dengan peningkatan jumlah konsumsi yang mempengaruhi besarnya peningkatan volume limbah di Universitas Riau. Estimasi Jumlah limbah padat pada tahun 2020 sebesar 109,734.91 Kg /tahun (Addendum Universitas Riau, 2018). Hal ini menjadi alasan kuat bahwa masalah sampah merupakan masalah utama yang harus dipecahkan baik dalam jangka pendek, menengah maupun panjang. Setiap aktifitas manusia secara pribadi maupun kelompok, di rumah, kantor, pasar, sekolah, maupun dimana saja akan menghasilkan limbah, baik sampah organik maupun sampah anorganik.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang sistem pengelolaan sampah pasal 3 dijelaskan bahwa pengelolaan sampah diselenggarakan berdasarkan asas tanggung jawab, asas keselamatan, dan asas ekonomi. Salah satu cara untuk merealisasikan pengelolaan sampah agar berdaya guna dibentuklah Bank sampah sebagai wadah masyarakat kampus dalam mengelola sampah yang dihasilkan dalam operasional kampus dan sebagai sarana pendidikan keterampilan dalam mendaur ulang sampah contohnya dalam pembuatan kompos untuk pertumbuhan tanaman dan lainnya.

Sebagian besar orang menganggap sampah merupakan masalah, padahal setiap saat sampah terus bertambah dan tanpa mengenal hari libur karena setiap makhluk terus menerus memproduksi sampah. (Suwerda, 2012: 9) mengatakan bahwa Setiap hari sampah dihasilkan dari keluarga/rumah tangga, yang dari sisi kuantitas/jumlah biasanya menempati posisi tertinggi, sampah rumah sakit dan industri yang sangat berbahaya, juga sampah dari tempat-tempat umum misalnya terminal, pasar, tempat hiburan, sekolah, kantor, dan lain lain. Pemanfaatan sampah harus diprioritaskan sebelum terjadinya pencemaran lingkungan yang mengganggu kesehatan civitas universitas Riau. Maka perlu adanya pengelolaan sampah, pengelolaan sampah memerlukan kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Dalam Undang-Undang RI Tahun 2008 Nomor 18 tentang pengelolaan sampah disebutkan bahwa pengelolaan sampah bertujuan agar menjadikan sampah sebagai sumber daya.

Universitas Riau telah melaksanakan berbagai upaya dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Salah satu kebijakan yang mendukung upaya-upaya tersebut agar dapat berjalan secara optimal dengan pengelolaan terpadu,

baik dalam aspek kebijakan maupun keterpaduan ekosistem kawasan adalah program *Green Campus*. Saat ini pengelolaan sampah di UNRI masih perlu perhatian lebih. Sampah belum dikategorikan menjadi organik dan non organik. Penanganan sampah organik berupa daun dan ranting dilakukan dengan cara pembakaran. Hal ini menimbulkan permasalahan lain berupa polusi udara (Wulandari et al., 2014). Padahal sampah organik ini memiliki potensi untuk diolah menjadi pupuk kompos. Manajemen sampah yang berkelanjutan diperlukan sehingga masalah sampah yang berada di lingkungan universitas riau dapat diatasi dengan baik.

Berdasarkan latar belakang ini dilakukan penelitian mengenai kajian dan desain pusat pengolahan kompos di Universitas Riau dengan membangun Bank sampah untuk berupaya mengubah sistem kumpul-angkut-buang sebagai solusi pengurangan sampah. Hal ini diarahkan pada kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi kegiatan 3R yaitu reuse, reduce, dan recycle, sedangkan kegiatan penanganan sampah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir.

## **B. PERUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting pengelolaan sampah di lingkungan Universitas Riau?
2. Apa saja jenis sampah yang dihasilkan di Universitas Riau?
3. Bagaimanakah metode pembuatan kompos yang paling efektif dan efisien?

## **C. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jenis-jenis limbah dari operasional kampus binawidya universitas riau
2. Menganalisis pengolahan limbah organik dengan komposting
3. Merancang pengolahan limbah organik dengan sistem komposting

Sasaran penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menginventarisasi jenis sampah yang dihasilkan di lingkungan Universitas Riau,
2. Mensinergikan peran berbagai pihak dalam pengelolaan sampah di lingkungan Universitas Riau.

## **D. LUARAN/MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Publikasi Ilmiah pada Jurnal Nasional yang terakreditasi;

2. Menghasilkan desain alternatif pengolahan Bank sampah di Universitas Riau;
3. Mensinergikan peran berbagai pihak dalam manajemen pengolahan sampah di Universitas Riau.

## **E. TINJAUAN PUSTAKA**

### **1. Teori yang relevan**

Sampah adalah masalah yang terjadi secara global. Peningkatan jumlah penduduk dunia meningkatkan jumlah konsumsi dan pada akhirnya meningkatkan volume sampah. Penanganan sampah ini membutuhkan biaya yang besar (Thanh, 2019). Isu sampah telah dianggap sebagai masalah global terutama akibat emisi yang dihasilkan. Diperkirakan sekitar 5% emisi gas rumah kaca terkait pada sampah dan akan meningkat hingga 9% di tahun 2020 (UNEP, 2011). Ini merupakan pertanda untuk melakukan perubahan pada manajemen pengelolaan sampah secara umum.

Manajemen sampah padat merupakan tantangan bagi kota-kota besar di dunia. Semakin tinggi perekonomian suatu negara semakin tinggi pula jumlah sampah yang dihasilkan. Secara global, biaya yang dikeluarkan untuk menangani sampah diperkirakan meningkat dari 205 milyar dollar di 2010 menjadi 375 milyar dollar di tahun 2025 (Cohen et al., 2015).

Sampah dapat diklasifikasikan dengan berbagai cara. Berdasarkan wujudnya, sampah terbagi 3 yaitu padat, cair dan gas. Berdasarkan sumber, sampah dibagi atas sampah rumah tangga, industri, pertanian, dan pertambangan. Sedangkan berdasarkan kandungan zat berbahaya, dibagi ke dalam zat berbahaya dan tidak berbahaya (Amasuomo dan Baird, 2016).

Dari berbagai jenis sampah di beberapa negara berkembang, diketahui bahwa jenis sampah yang paling besar adalah jenis organik yang memiliki potensi dalam pengolahan kompos (Singh et al., 2014). Permasalahan sampah meliputi 3 tahap, yaitu hilir, proses dan hulu. Jumlah sampah yang dihasilkan terus meningkat. Hal ini harus diikuti dengan proses pengolahan yang baik sehingga jumlah sampah yang masuk ke landfill tidak lagi menjadi besar (Mulasari, 2016). Proses pengolahan sampah tergantung dari jenis sampahnya. Fadhilah et al., (2011) menyatakan bahwa umumnya terdapat 3 cara untuk mengelola sampah sebelum dibuang ke tempat pembuangan akhir, mulai dari mengurangi sampah, menggunakan kembali hingga mendaur ulang. Bahan organik yang merupakan komposisi sampah paling tinggi berpotensi digunakan sebagai pupuk kompos. Saat ini, sebagian besar penanganan bahan organik seperti dedaunan adalah dengan cara dibakar.



**Gambar 1. Jenis Sampah**

Penyelesaian permasalahan sampah harus diselesaikan oleh seluruh lapisan masyarakat baik dari pemerintah daerah, petugas kebersihan, dan masyarakat. Undang-undang No 18 tahun 2008 mengamanatkan pengelolaan sampah dengan prinsip 3-R (reduce, reuse, recycle). Salah satu penerapan prinsip 3-R dapat diwujudkan melalui Bank Sampah dan sistem komposting. Gambaran umum sistem bank sampah dan komposting adalah sebagai berikut.



**Gambar 2. Pengelolaan Sistem Bank Sampah**

## Pengolahan Sampah Organik

Proses pengomposan adalah proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme terhadap bahan organik *biodegradable*. Tujuan pengomposan adalah untuk mengubah bahan organik yang *biodegradable* menjadi bahan yang secara biologi bersifat stabil, dengan demikian mengurangi volume atau massanya. Proses alamiah ini menguraikan materi organik menjadi humus dan bahan mineral. Karena proses pembuatannya secara aerob, akan timbul panas, sehingga proses ini akan membunuh bakteri patogen, telur serangga dan larva lalat, serta mikroorganisme lain yang tidak tahan pada temperatur di atas temperatur normal. Proses pembuatan kompos terdiri dari 2 tahap, yaitu:

- Pembuatan kompos setengah matang membutuhkan waktu sekitar 3 minggu;
- Pematangan (maturasi) kompos yang berlangsung sekitar 4 – 6 minggu.

Kompos yang dihasilkan dari proses degradasi yang diuraikan di atas, baik pada pengomposan tradisional maupun pada pengomposan modern (pengomposan dipercepat) disebut sebagai *kompos setengah matang* yang belum stabil, dan tidak baik bila digunakan langsung pada tanaman. Dibutuhkan proses pematangan agar tanaman yang menggunakan tidak terganggu, misalnya akibat panas reaksi yang ditimbulkan. Proses pematangan kompos sampai saat ini biasanya dilakukan dalam bentuk diangin-angin di udara terbuka. Pengomposan setengah matang dapat dipercepat dengan mengatur faktor-faktor yang mempengaruhinya sehingga berada dalam kondisi yang optimum. Rekayasa pengomposan lebih banyak berkonsentrasi pada proses ini.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan (*Enri Damanhuri, 2016*):

- Bahan yang dikomposkan. Sebaiknya dipisah pengomposan sampah daun dan kayu dengan sampah sisa makanan. Semakin banyak kandungan kayu atau bahan yang mengandung lignin, semakin sulit terurai.
- Ukuran bahan yang dikomposkan. Kontak bakteri akan semakin baik jika ukuran sampah semakin kecil dan luas permukaan besar. Diameter yang baik antara 25 – 75 mm. Namun apabila terlalu kecil, dikhawatirkan kondisi akan menjadi anaerob karena proses pemampatan.
- Kandungan karbon, nitrogen dan fosfor. Sumber karbon (C) banyak dari jerami, sampah kota, daun-daunan. Sumber nitrogen (N) berasal dari protein, misal kotoran hewan. Perbandingan C/N yang baik dalam bahan yang dikomposkan adalah 25 – 30 (berat-kering), sedang C/N akhir proses adalah 12 – 15. Seperti halnya nitrogen, fosfor merupakan nutrisi untuk pertumbuhan mikroorganisme. Harga C/P untuk stabilisasi optimum adalah 100:1. Nilai C/N untuk beberapa bahan antara lain: Kayu (200 – 400), Jerami padi (50 – 70), Kertas (50), Kotoran Ternak (10-20), Sampah kota (30).
- Mikroorganisme. Ada pendapat ahli yang menyatakan penambahan EM4 tidak terlalu dibutuhkan. Mikroorganisme yang dibutuhkan sudah sangat berlimpah

pada sampah kota. Cara yang efektif adalah mengembalikan lindi dan sebagian kompos yang telah berhasil pada timbunan kompos yang baru, sebab pada bahan itulah terkumpul mikroorganisme dan enzim yang dibutuhkan.

- Temperatur. Temperatur terbaik pengomposan adalah 50o – 55o C. Suhu rendah menyebabkan pengomposan akan lama, sementara suhu tinggi (60 – 70oC) menyebabkan pecahnya telur insek, dan materinya bakteri-bakteri patogen. Berikut adalah pola temperatur pada timbunan sampah dengan proses aerator bambu (Gotaas, 1973).
- Kadar air. Kadar air sangat penting dalam proses aerobik. Kadar air sampah sangat dipengaruhi oleh komposisi sampahnya. Pembalikan diperlukan untuk menjaga kelembaban selama proses pengomposan. Kadar air yang optimum sebaiknya berada pada rentang 50 – 65%, kurang lebih selembab karet busa yang diperas.
- Kondisi asam basa (pH). pH memegang peranan penting dalam pengomposan. Bila pH terlalu rendah perlu penambahan kapur atau abu. Di awal proses pengomposan, nilai pH pada umumnya adalah antara 5 dan 7, dan beberapa hari kemudian pH akan turun dan mencapai nilai 5 atau kurang akibat terbentuknya asam organik dari aktivitas mikroorganisme dan temperatur akan naik cepat. 3 hari kemudian pH akan mengalami kenaikan menjadi 8 – 8,5 dan akhirnya stabil pada pH 7-8 hingga akhir proses (kompos matang). Bila aerasi tidak cukup maka akan terjadi kondisi anaerob, pH dapat turun hingga 4,5.

Terdapat standar nasional yang mengatur minimum kadar yang dimiliki oleh kompos agar memenuhi standar kualitas yang dapat dimanfaatkan dengan baik untuk nutrisi tanaman. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik diatur pada SNI : 19-7030-2004, yang terdapat pada Tabel 1. Spesifikasi ini menetapkan kompos dari sampah organik domestik yang meliputi, persyaratan kandungan kimia, fisik dan bakteri yang harus dicapai dari hasil olahan sampah organik domestik menjadi kompos, karakteristik dan spesifikasi kualitas kompos dari sampah organik domestik.

**Tabel 1. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik**

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar Air	%	°C	50
2	Temperatur			Suhu air tanah
3	Warna			Kehitaman
4	Bau			Berbau tanah
5	Ukuran Partikel	mm	0,55	25
6	Kemampuan ikat air	%	58	
7	pH		6,80	7,49
8	Bahan asing	%	*	1,5
<b>Unsur Makro</b>				
9	Bahan Organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,4	
11	Karbon	%	9,8	32
12	Phosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0,1	
13	C/N rasion		10	20
14	Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	0,2	*
<b>Unsur mikro</b>				

15	Arsen	mg/kg	*	13
16	Cadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17	Cobalt (Co)	mg/kg	*	34
18	Chromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20	Mercuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23	Selenium (Se0)	mg/kg	*	2
24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
Unsur lain				
25	Calsium	%	*	25,5
26	Magnesium (Mg)	%	*	0,6
27	Besi (Fe)	%	*	2,0
28	Alumunium (Al)	%		2,2
29	Mangan	%		0,1
Bakteri				
30	Fecal Coli	MPN/gx		1000
31	Salmonella sp.	MPN/4 gr		3

Keterangan : \*Nilainya lebih besar dari minimum atau kecil dari maksimum

Sumber : SNI : 19-7030-2004

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 70 Tahun 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah, terdapat persyaratan teknis pupuk organik yang dapat dilihat pada Tabel 9. Pada peraturan ini disebutkan beberapa parameter pupuk organik yang harus dipenuhi standarnya seperti C/N rasio, kadar air, logam berat, pH, dan lain-lain. Contoh pupuk organik yang disebutkan dalam peraturan ini salah satunya adalah kompos dari berbagai jenis bahan dasar : jerami, sisa tanaman, kotoran hewan, blotong, tandan kosong, media jamur, sampah organik, sisa limbah industri berbahan baku organik.

**Tabel 2. Persyaratan Teknis Pupuk Organik**

No	Parameter	Satuan	Standar Mutu			
			Murni	Diperkaya Mikroba	Murni	Diperkaya Mikroba
1	C – Organik	%	Min 15	Min 15	Min 15	Min 15
2	C/N rasio		15-25	15-25	15-25	15-25
3	Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil)	%	Maks 2	Maks 2	Maks 2	Maks 2
4	Kadar air <sup>*)</sup>	%	8-20	10-25	15-25	15-25
5	Logam Berat :					
	As	ppm	Maks 10	Maks 10	Maks 10	Maks 10
	Hg	ppm	Maks 1	Maks 1	Maks 1	Maks 1
	Pb	ppm	Maks 50	Maks 50	Maks 50	Maks 50
	Cd	ppm	Maks 2	Maks 2	Maks 2	Maks 2
6	pH	-	4-9	4-9	4-9	4-9
7	Hara makro (N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O)	%	Min 4			
8	Mikroba kontaminan :					
	- E. Coli - Salmonella sp	MPN/gM PN/g	Maks 10 <sup>2</sup> Maks 10 <sup>2</sup>	Maks 10 <sup>2</sup> Maks 10 <sup>2</sup>	Maks 10 <sup>2</sup> Maks 10 <sup>2</sup>	Maks 10 <sup>2</sup> Maks 10 <sup>2</sup>
9	Mikroba fungsional					
	- Penambat N - Pelarut P	cfu/g cfu/g	-	Min 10 <sup>3</sup> Min 10 <sup>3</sup>	-	Min 10 <sup>3</sup> Min 10 <sup>3</sup>
10	Ukuran butiran 2-5 mm	%	Min 80	Min 80	-	-

11	Hara mikro : - Fe total atau - Fe tersedia - Mn - Zn	ppm ppm ppm ppm	Maks 9000 Maks 500 Maks 5000 Maks 5000	Maks 9000 Maks 500 Maks 5000 Maks 5000	Maks 9000 Maks 500 Maks 5000 Maks 5000	Maks 9000 Maks 500 Maks 5000 Maks 5000
12	Unsur lain : - La - Ce	ppm ppm	0 0	0 0	0 0	0 0

\*)Kadar Air di atas dasar berat basah

Sumber : Peraturan Menteri Pertanian No. 70 Tahun 2011

Hasil pengomposan dapat berupa kompos padat maupun lindi. Lindi (*leachate*) adalah cairan yang merembes melalui tumpukan sampah dengan membawa materi terlarut atau tersuspensi terutama hasil proses dekomposisi materi sampah. Lindi yang dihasilkan dari proses pengomposan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair atau diresirkulasi dalam proses pengomposan karena dapat menjadi nutrisi yang baik bagi bakteri pengurai dalam proses pengomposan. Ada beberapa tehnik pengomposan secara sederhana yang dapat dilakukan dapat dilihat dibawah berikut ini.

### Teknik Bata Berongga

Teknik komposting ini dilakukan dengan menimbun sampah organik di dalam struktur boks bata berongga. Bata berongga berfungsi mengalirkan udara didalam timbunan sampah tersebut melalui pipa-pipa berpori. Konstruksi ini mengalirkan udara pada kompos melalui :

- Lubang-lubang di dinding
- Pipa-pipa vertikal dalam tumpukan.

Sementara lubang antar pipa pada bagian dasar adalah sebagai saluran dari air dalam tumpukan sampah di dalam boks.





**Gambar 2. Boks Bata Berongga**



**Gambar 3. Alur Kerja Boks Bata Berongga**



**Gambar 4. Timbunan Sampah Organik di Dalam Boks Bata Berongga**

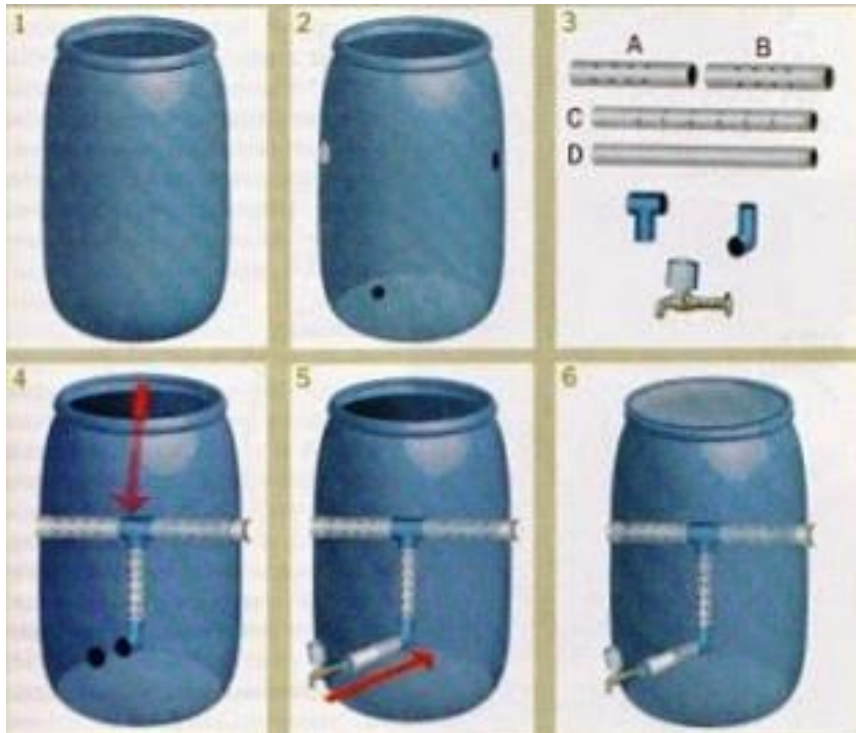
### **Teknik Komposter Drum**

Teknik komposter menggunakan drum adalah *composting* yang dilakukan secara tertutup untuk mendapatkan kompos dan pupuk cair yang berasal dari lindi kompos.

Berikut ini alur penggunaan komposter:

- Rajang/cincang sampah organik hingga ukuran kecil 1 sampai 2 cm.
- Kemudian semprotkan cairan Biokaktifator (BOISCA) atau EM4 tepat mengenai sampahnya sambil diaduk agar tercampur merata.
- Masukkan rajangan sampah-sampah organik tersebut ke dalam tong/ drum komposter.
- Pengisian sampah pada komposter ini bisa setiap saat dan berulang-ulang dalam sehari.
- Tutup komposter dengan rapat.

Pada proses pertama kali, pupuk cair (lindi) yang keluar melalui kran plastik baru dapat dihasilkan setelah kurang lebih 2 minggu, kemudian setelah itu bisa diambil setiap hari. Lindi atau pupuk cair yang dihasilkan dari komposter dapat langsung dipergunakan caranya dengan menambah air biasa dengan perbandingan 1:5. Lindi dapat dipakai untuk semua jenis tanaman dan akan sangat efektif untuk menggemburkan tanah karena akan mengundang cacing.



**Gambar 5. Metode Komposter Drum**

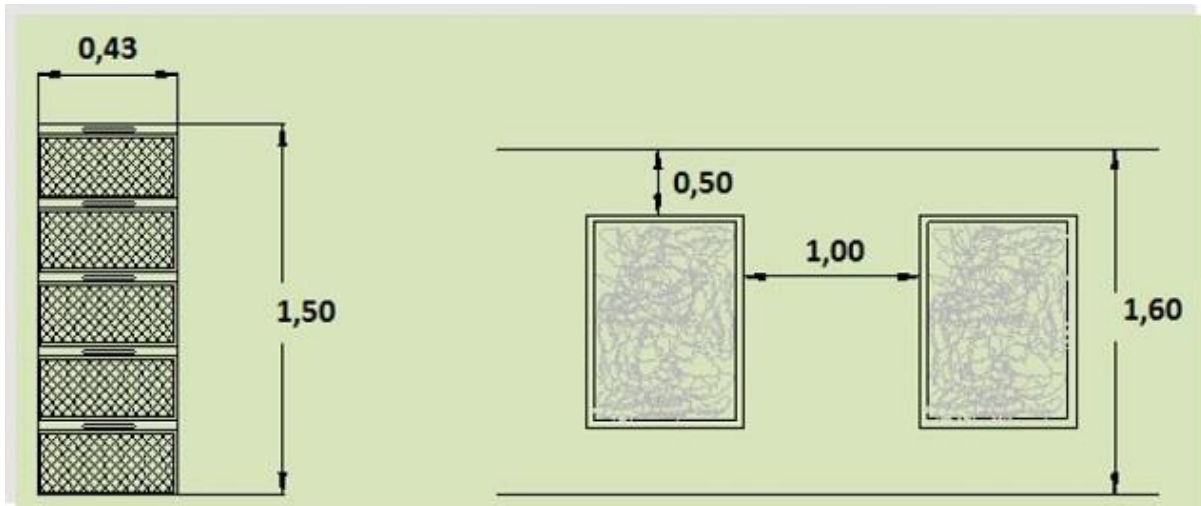
### **Teknik Takakura Susun**

Metode komposting ini dilakukan dengan menimbun sampah organik kedalam keranjang berongga, (dapat terbuat dari plastik atau bambu). Ukuran keranjang takakura fleksibel. Bagian dasar keranjang berlubang sebagai cara untuk mengalirkan kelebihan air dari komposting.



**Gambar 6 Alur Kerja Takakura Susun**





**Gambar 7 Susunan Keranjang Takakura**

### **Teknik Bokhasi**

Pupuk bokashi adalah pupuk organik yang dihasilkan dari fermentasi bahan-bahan organik semisal kompos dan pupuk kandang dengan memanfaatkan bantuan mikroorganisme pengurai seperti mikroba atau jamur fermentasi. Hasilnya ialah berupa pupuk padat dalam kondisi sudah terurai sehingga mengandung lebih banyak unsur hara baik makro maupun mikro yang siap untuk segera diserap akar tanaman. Rata-rata kandungan pupuk bokashi sudah mencakup unsur hara makro : N, P, K, Mg, S, Ca dan unsur hara mikro : Zn, B, Fe, Cu, Mn, Mo dan Cl. Hal ini akan semakin lengkap jika ditambahkan penggunaan pupuk organik cair.

Keunggulan Pupuk Bokashi padat ialah kandungan unsur haranya lebih tinggi dan sudah terurai sehingga siap diserap akar tanaman. Selain itu pupuk bokashi padat juga mengandung efektif mikroorganisme yang bermanfaat untuk menekan pertumbuhan patogen dalam tanah. Bokashi dipopulerkan pertamakali di Jepang sebagai pupuk organik yang bisa dibuat dengan cepat dan efektif. Terminologi bokashi diambil dari istilah bahasa Jepang yang artinya perubahan secara bertahap. Sedangkan EM4 merupakan jenis mikroorganisme dekomposer untuk membuat pupuk bokashi. EM4 dipopulerkan oleh Prof. Dr. Teruo Higa dari Jepang. Proses pembuatan pupuk bokashi relatif lebih cepat dari pengomposan konvensional. Bokashi sudah siap dijadikan pupuk dalam tempo 1-14 hari sejak dibuat, tergantung dari bahan baku dan metode yang digunakan. Membuat bokashi sangat mudah, bisa dilakukan dalam skala rumah tangga maupun skala pertanian yang lebih besar.



**Gambar 8 Skema Pembuatan Bokhasi Pupuk Kandang**

### **Pengolahan Sampah Anorganik**

Sampah anorganik atau sampah kering atau sampah non-hayati adalah sampah yang sukar atau tidak dapat membusuk, seperti logam, kaleng, plastik, kaca, dan sebagainya. Seiring dengan perkembangan zaman dan perubahan pola hidup, komposisi jenis sampah anorganik, khususnya di kota besar semakin banyak hampir menyentuh di angkat 40-50% (*Hasil Studi BPPT-JICA, 2007*). Oleh karena itu, TPS 3R sebagai muara pengumpulan dan pengolahan sampah diharapkan untuk juga dapat menjalankan pengolahan terhadap jenis sampah anorganik. Secara umum memang jenis sampah terbagi dua, jenis sampah organik yang dapat diolah dengan pengomposan, dan jenis sampah anorganik yang sulit untuk dikomposkan. Kedepannya diharapkan jenis sampah anorganik ini dapat dipilah lebih spesifik lagi menjadi jenis sampah anorganik yang dapat didaur ulang, jenis sampah anorganik yang tidak dapat didaur ulang (residu), dan sampah jenis B3.

Pemilahan sampah di sumber akan mempengaruhi kualitas input sampah yang akan didaur ulang dan memudahkan proses pengolahan sampah selanjutnya. Oleh karena itu pemilahan sampah di sumber harus dilakukan untuk mencapai keberhasilan TPS 3R. Kegiatan pemilahan sejak dari sumber penghasil sampah diwajibkan sesuai dengan amanah Undang-Undang Pengelolaan Sampah No.18 Tahun 2008. Walaupun kegiatan pemilahan dapat dilakukan di TPS 3R, akan tetapi tidak efektif karena menambah beban operasional operator TPS 3R dan mempengaruhi kualitas *input* daur ulang sampah.

Pengolahan sampah anorganik yang dapat didaur ulang diantaranya adalah memilah secara spesifik seperti memilah kertas, botol, kaleng, logam, plastik, dll. Kemudian dapat dilakukan pemadatan (pengepressan) agar dapat dikirim ke pelaku

daur ulang tingkat lanjut yang berlokasi dekat dengan lokasi TPS 3R. Selain itu, pengolahan sampah dapat juga dilakukan dengan mencacah plastik hingga ukuran kecil kemudian dicuci dan dikeringkan. Tahap selanjutnya plastik yang sudah berukuran kecil tersebut dapat diolah dengan proses pemanasan sehingga dapat dibentuk menjadi produk yang kita inginkan. Skema tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



**Gambar 9. Ilustrasi Pengolahan Sampah Anorganik yang Dapat di Daur Ulang**

Aktivitas yang direkomendasikan untuk dapat dilakukan dalam program TPS 3R antara lain pemilahan secara spesifik yang dilakukan sejak dari sumber, pemadatan/pengepresan hingga volume terkecil di lokasi TPS 3R, dan kemudian dikirimkan atau dijual ke pelaku usaha daur ulang terdekat untuk proses lanjutan. Jadi pada tahap Perencanaan Awal, perlu dilakukan pemetaan terhadap pelaku 3R lainnya yang berada di lokasi sekitar TPS 3R, diutamakan pelaku yang merupakan warga yang menjadi area pelayanan TPS 3R. Masyarakat juga dapat memanfaatkan bank sampah yang berada di lokasi terdekat untuk dapat menabung sampah anorganik daur ulang nya.



**Gambar 10. Rekomendasi Pengelolaan Sampah Anorganik**

Harga dan jenis sampah anorganik yang dikirim atau dijual ke pelaku usaha daur ulang dapat beraneka ragam, bergantung pada pelaku usaha daur ulang di lingkungan setempat. Semakin baik (bersih) kualitas sampah yang dipilah maka semakin tinggi nilai jual sampah anorganik tersebut sehingga residu sampah yang dihasilkan semakin sedikit. Pelaku daur ulang sampah yang dimaksud di atas diantaranya lapak/bandar pengepul sampah anorganik atau bahkan bisa juga dikirimkan ke bank sampah yang sudah memiliki skala daya tampung yang besar.

Banyak sektor informal yang telah memanfaatkan sampah anorganik menjadi kerajinan tangan. Sampah anorganik seperti sampah kemasan kopi, kemasan sabun, gelas plastik telah banyak dimanfaatkan menjadi bahan baku tas, sandal, payung dan kerajinan tangan lainnya. Contoh bentuk pemanfaatan sampah anorganik menjadi barang daur ulang sebagai hasil kerajinan tangan ditunjukkan oleh gambar dibawah ini.



**Gambar 11. Contoh Jenis Pemanfaatan Daur Ulang Sampah Anorganik menjadi Kerajinan Tangan**

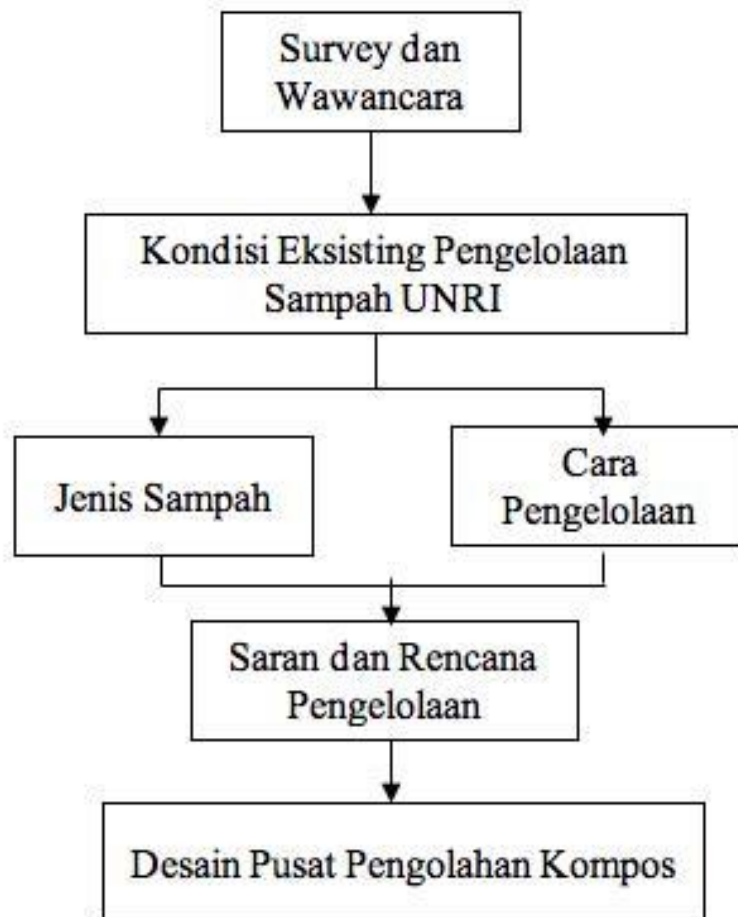
## 2. Pengabdian Sejenis Terdahulu (Rekam Jejak Pengabdian yang Relevan)

Kegiatan Kajian Efektifitas Metode Pengolahan Kompos di universitas riau sangat penting perannya dalam menanggulangi limbah yang dihasilkan oleh kegiatan operasional kampus unri setiap harinya. Seperti yang dilakukan oleh kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat direktorat jenderal cipta karya

(2017) Program TPS 3R bertujuan untuk mengurangi kuantitas dan/atau memperbaiki karakteristik sampah, yang akan diolah secara lebih lanjut di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah dan berperan dalam menjamin semakin sedikitnya kebutuhan lahan untuk penyediaan TPA sampah di perkotaan. Dalam penyelenggaraannya, kegiatan ini menekankan pada pelibatan masyarakat dan pemerintah daerah, pemberdayaan masyarakat dan pemerintah daerah serta pembinaan dan pendampingan Pemerintah Daerah untuk keberlanjutan TPS 3R.

Hal yang sama juga dilakukan oleh Firman L. Sahwan dkk (2014) yang penelitian tersebut dilakukan di plant pengolahan sampah kota rawasari, jakarta pusat. Berdasarkan parameter-parameter suhu, ratio C/N penyusutan berat kering dan pH secara umum dapat dikatakan bahwa komposter yang dipakai untuk mengkomposkan sampah sudah dapat berfungsi.

### 3. Kerangka Pemikiran



Gambar 12. Kerangka Pemikiran

### 4. Road Map Kajian Efektifitas Metode Pengolahan Kompos di Universitas Riau





**Gambar 13. Road Map**

## **F. METODE PENELITIAN**

### **1. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan selama 6 bulan dari bulan april – september 2020, terdiri dari persiapan, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data serta penyusunan laporan. Lokasi penelitian berada di Lokasi TPA Universitas Riau (dibelakang Stadion Mini Universitas Riau) Kampus binawidya Universitas Riau, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kotamadya Pekanbaru, Provinsi Riau.

### **2. Jenis dan Sumber Data**

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan dengan metode survei, pengamatan eksperimen di lapangan dan pengukuran hasil eksperimen. Data sekunder diperoleh dari studi literatur dan instansi terkait. Data yang telah ditabulasikan dianalisis secara deskriptif, didukung dengan data sekunder untuk melengkapi data primer yang diperoleh dari pengamatan di lapangan.

### **3. Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini merupakan penelitian dengan melihat kondisi eksisting berbagai cara pengolahan dan pengelolaan jenis sampah yang dihasilkan di Universitas Riau. Jenis penelitian adalah kualitatif dengan rancang bangun observasional deskriptif. Landasan kajian mengenai pengolahan sampah dilakukan melalui studi literatur. Pengumpulan data dilakukan melalui survey, wawancara dan eksperimen. Hasil survey selanjutnya diolah dan dianalisis secara deskriptif.

#### 4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan **Multidimensional Scaling (MDS)** dengan menggunakan penyusunan atribut berdasarkan SNI 19-7030-2004 mengenai standar kualitas kompos. Adapun atribut yang dipilih adalah **Temperatur, warna, bau, pH, Bahan Organik, dan C/N rasion**. Setiap atribut akan diberikan nilai dengan skala 1-5 dan akan ditentukan metode pengomposan yang terbaik yang akan diterapkan di Universitas Riau.

#### G. JADWAL KEGIATAN

Tabel 3. Jadwal Rencana Penelitian

No	Nama Kegiatan	April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Penyusunan instrumen penelitian																								
2.	Survei awal penelitian																								
3.	Pelaksanaan penelitian																								
4.	Pengolahan dan analisis data hasil penelitian																								
5.	Penyusunan laporan hasil penelitian																								
6.	Penyerahan dan revisi laporan hasil penelitian																								

#### H. DAFTAR PUSTAKA

- Addendum Andal RKL-RPL Kampus Binawidya Universitas Riau Tahun 2018
- Amasuomo, E., Baird, J. 2016. The Concept of Waste and Waste Management. Journal of Management and Sustainability; Vol. 6, No. 4.
- Cohen, S., Martinez, H., Schroder, A. 2015. Waste Management Practices in New York City, Hong Kong and Beijing. ALEP Waste Management.
- Direktorat Jendral Cipta Karya Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (20017). *Petunjuk Teknis TPS 3R Tempat Pengolahan Sampah 3R*. Jakarta
- Mulasari A., Heru H. A., & Muhadjir N. (2016) Analisis Situasi Permasalahan Sampah Kota Yogyakarta dan Kebijakan Penanggulangannya. Jurnal Kesehatan Masyarakat volume 11 dx.doi.org/10.15294/kemas.v11i1.3521

- Singh, J., Laurenti, R., Sinha R., Frostell, B. 2014. Progress and Challenges To The Global Waste Management System. *Waste Management & Research*, Vol. 32(9) 800–812
- SNl. 19-7030-2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*
- Thanh, N. D. 2019. Global Garbage Problem-Addressing Waste Management Woes in Stadiums. *International Journal of Sports Science and Physical Education*; 4(1): 1-8
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta: Sekretariat Negara.*
- Wilson, D. C., Velis, C.A. 2015. Waste Management-Still A Global Challenge in The 21<sup>st</sup> Century: An Evidence-Based Call For Action. *Waste Management & Research*, Vol. 33(12) 1049–1051.
- Wulandari, Darmayanti, L., Asmura, J. 2014. Studi Karakteristik dan Potensi Pengolahan Sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau. *JOM FTEKNIK* Volume 1 No. 2.

## I. REKAPITULASI BIAYA

Rincian anggaran biaya yang diperlukan untuk kegiatan penelitian dengan judul “Kajian Efektifitas Metode Pengelolaan Kompos Di Universitas Riau” selama 6 (Enam) bulan adalah sebesar **Rp 49.990.000,00.-** (Empat Puluh Sembilan Juta sembilan ratus sembilan puluh Ribu Rupiah)

## J. SUSUNAN ORGANISASI DAN PEMBAGIAN TUGAS TIM PENELITIAN

**Tabel 4. Susunan Organisasi dan Pembagian Tugas Tim**

No	Nama	Instansi	Bidang Ilmu	Uraian Tugas	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)
1	Dr. Suwondo, M.Si	Universitas Riau	Manajemen Sumberdaya Alam	Ketua Peneliti, Pengolah Instrumen Penelitian, Pembuat Konsep.	18
2	Darmadi, S.Pd., M.Si	Universitas Riau	Lingkungan	Dokumentasi, Kolektor Data, Analisis Data	16
3	Andri Hendrizal, S.Pd., M.Sc	Universitas Riau	Ekologi dan Biologi	Dokumentasi, Kolektor Data,	16

			Konservasi	Analisis Data	
--	--	--	------------	---------------	--

## K. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN

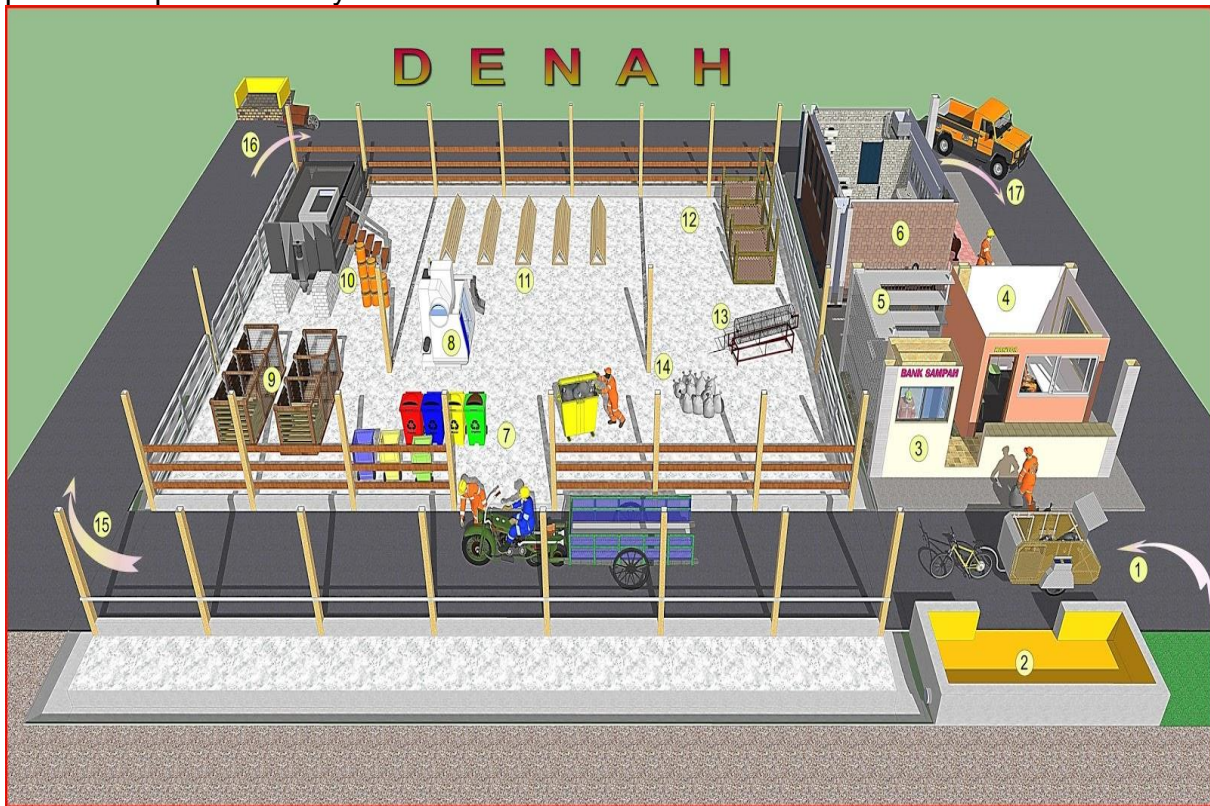
**Tabel 5. Rincian Anggaran Biaya**

No	Uraian/jenis pekerjaan	Satuan	Harga Satuan	Jumlah harga (Rp)
<b>Honor output kegiatan</b>				
1	Tenaga enumerator (mahasiswa Penelitian)	4	500.000	2.000.000
	Analisis Labor	4	2.000.000	8.000.000
	Juru Pengumpul Sampah	20	750.000	15.000.000
	Juru pengolahan kompos	1	1.000.000	1.000.000
	Pengolah data	1	1.000.000	1.000.000
<b>Total biaya</b>				<b>27.000.000</b>
<b>Belanja barang habis pakai</b>				
2	Pembelian ATK	1	2.200.000	2.200.000
	Fotocopy	1	300.000	300.000
	Penyusunan Laporan	1	3.000.000	3.000.000
	Cetak Laporan	1	2.000.000	2.000.000
	EM 4	50	40.000	2.000.000
	Keranjang Organik dan Anorganik	50	100.000	5.000.000
	Plastik	1	500.000	500.000
	Terpal Kompos	10	200.000	2.000.000
	Biaya Pengemasan Kompos	1	2.000.000	2.000.000
	Biaya Publikasi Dan Dokumentasi	1	2.000.000	2.000.000
<b>Total biaya</b>				<b>21.000.000</b>
<b>Belanja perjalanan</b>				
3	Trasnportasi	1	5.000.000	5.000.000
	Akomodasi	4	2.000.000	8.000.000
	Konsumsi	4	2.000.000	8.000.000
<b>Total biaya</b>				
4	Belanja lainnya	1	2.000.000	<b>2.000.000</b>
<b>Total biaya pelaksanaan</b>				<b>50.000.000</b>



## Lampiran 1. Spesifikasi Sistem Pengolahan Limbah Padat

Berikut ini adalah ilustrasi dan spesifikasi dari tempat pengolahan limbah padat kampus bina widya Universitas Riau.



Gambar 1. Spesifikasi Denah Tempat Pengolahan Limbah Padat Kampus Bina Widya



Gambar 2. Ilustrasi Tempat Pengolahan Limbah Padat Kampus Bina Widya

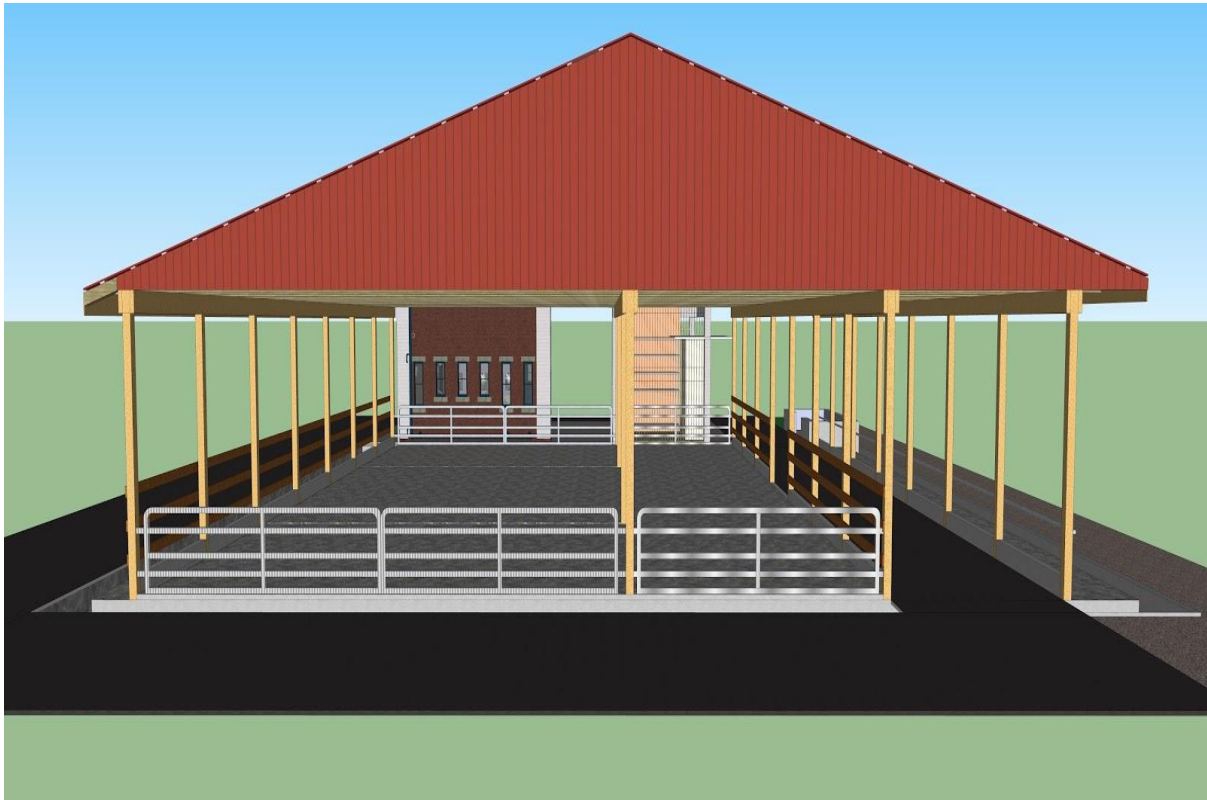




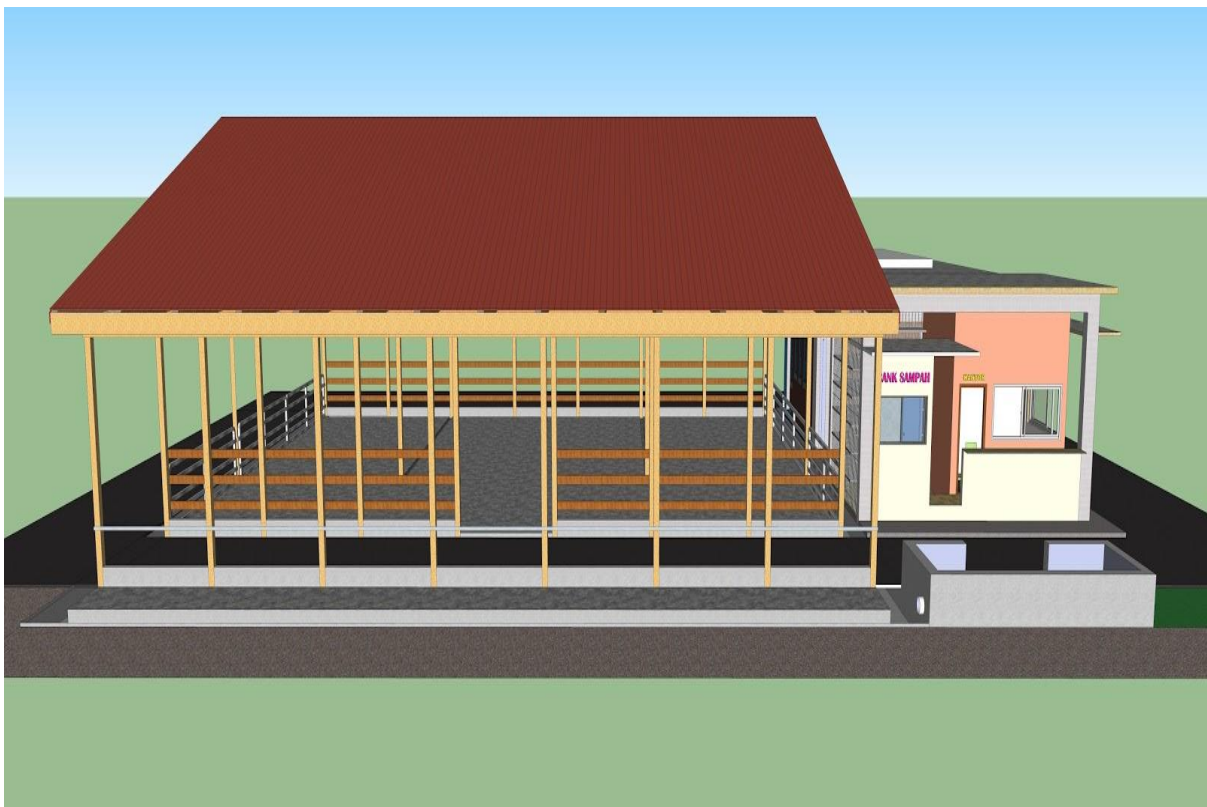
Gambar 3. Ilustrasi Tempat Pengolahan Limbah Padat Kampus Bina Widya



Gambar 4. Ilustrasi Tempat Pengolahan Limbah Padat Kampus Bina Widya

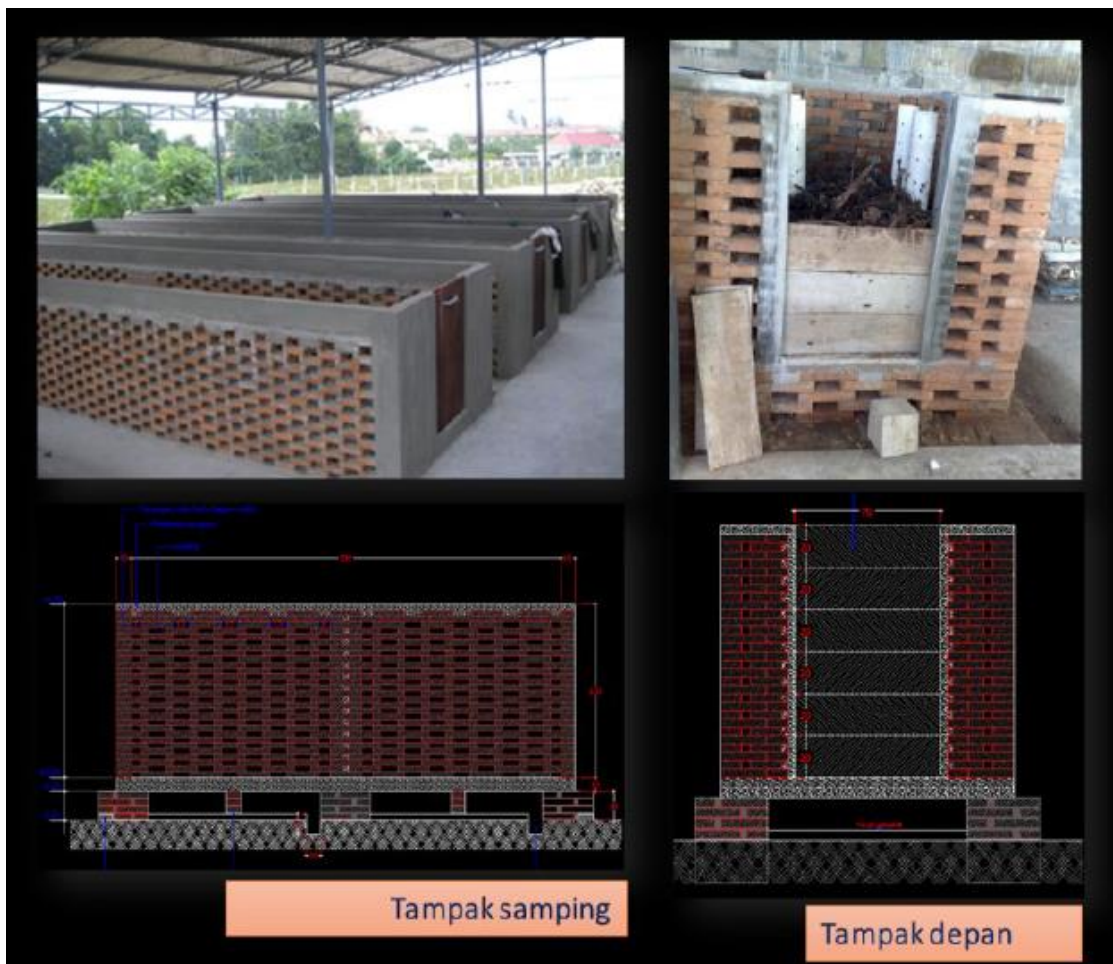
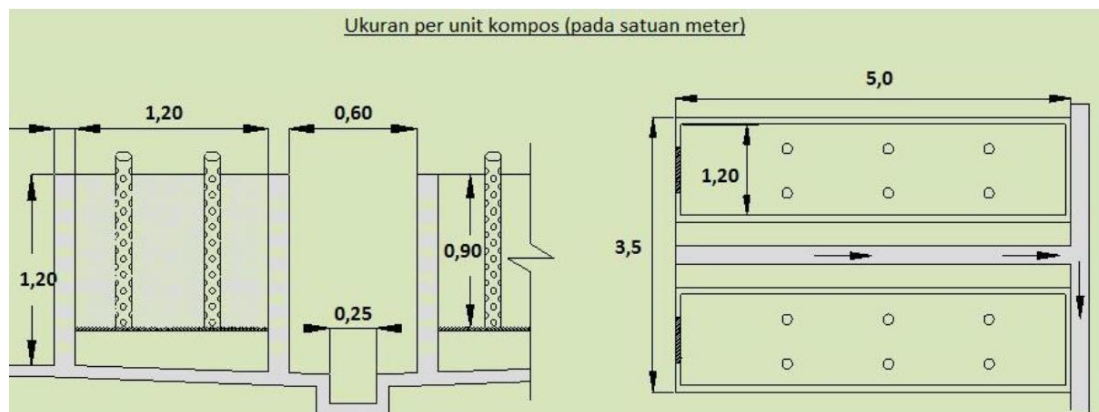


Gambar 5. Ilustrasi Tempat Pengolahan Limbah Padat Kampus Bina Widya



Gambar 6. Ilustrasi Tempat Pengolahan Limbah Padat Kampus Bina Widya

## Lampiran 2. Sistem Pengolahan Kompos



Gambar 7. Boks Bata Berongga

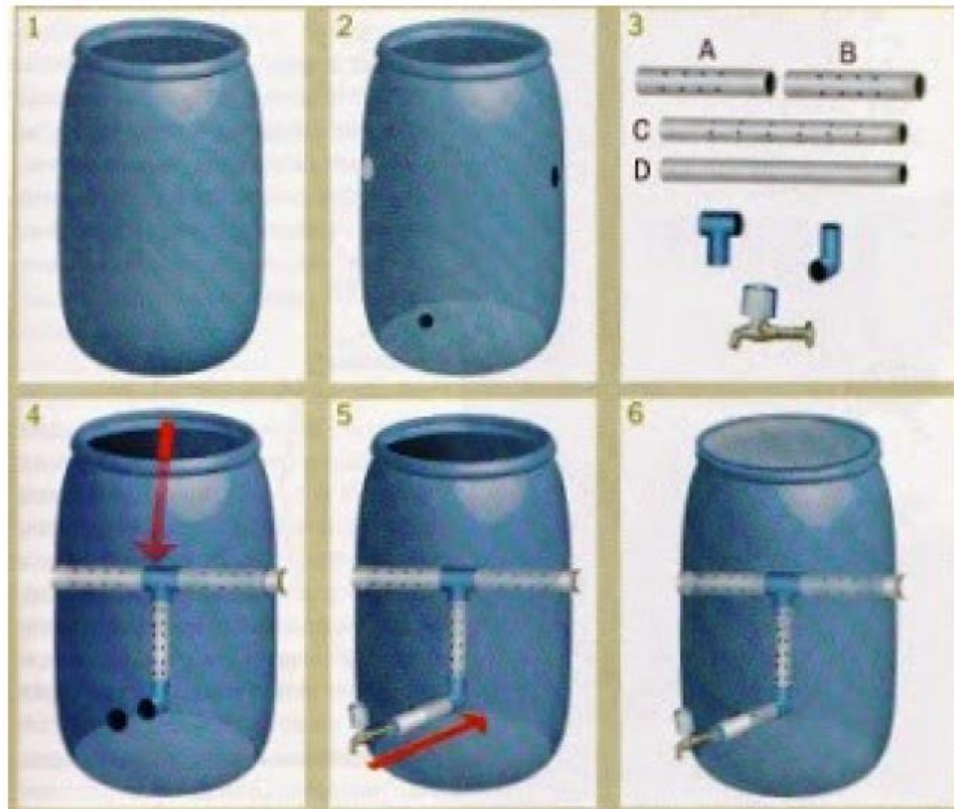




**Gambar 8. Alur Kerja Boks Bata Berongga**



**Gambar 9. Timbunan Sampah Organik di Dalam Boks Bata Berongga**



Gambar 10. Metode Komposter Drum

### Alur Pengomposan

Sampah organik yg sudah digiling dituang ke dalam keranjang\*, sisi dalam diselubungi plastik, sisi luar diselubungi karung.

Disusun dalam tumpukan sebanyak 5 keranjang, dikomposkan 30 hari dan dilakukan monitoring perlakuan sesuai kondisi kompos

Masa Pematangan kompos 15 hari

Setelah umur 30 hari, timbunan di bongkar



Gambar 11. Metode Komposter Takakura