

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

Data penelitian diperoleh dengan mengevaluasi pengolahan sampah organik TPS 3R di Desa Gunungpring. Evaluasi dimulai dari sistem pengolahan sampah organik serta analisis kandungan dari pupuk organik yang diproduksi. Tujuan dari evaluasi dilakukan untuk melihat sejauh mana efektivitas kinerja masing-masing TPS 3R dalam menangani sampah yang ada di Desa Gunungpring.

Desa Gunungpring berlokasi di Kecamatan Muntilan Kabupaten Magelang Jawa Tengah memiliki 2 TPS 3R yaitu TPS 3R Gunungpring dan TPS 3R Berkah. TPS 3R Gunungpring melayani persampahan di Dusun Mutihan dan Dusun Ngawen. Sedangkan TPS 3R Berkah Melayani persampahan di Dusun Nepen. Sesuai dengan penempatannya, lokasi TPS 3R di Desa Gunungpring tertera pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Peta Lokasi Penelitian

Evaluasi dilakukan dengan bertahap, dimulai dari melakukan analisis terhadap kualitas dari kandungan kompos. Analisis dilakukan dilaboratorium terpadu Teknik Lingkungan Kampus FTSP UII untuk pengujian kandungan C-Organik, Kadar air, pH, warna, dan bau. Kandungan N-Total, Kalium, dan Phospor diuji di LPPT UGM. Dilanjutkan melakukan evaluasi terhadap pengolahan sampah organik yang berada di Desa Gunungpring yaitu TPS 3R Gunungpring dan TPS 3R Berkah.

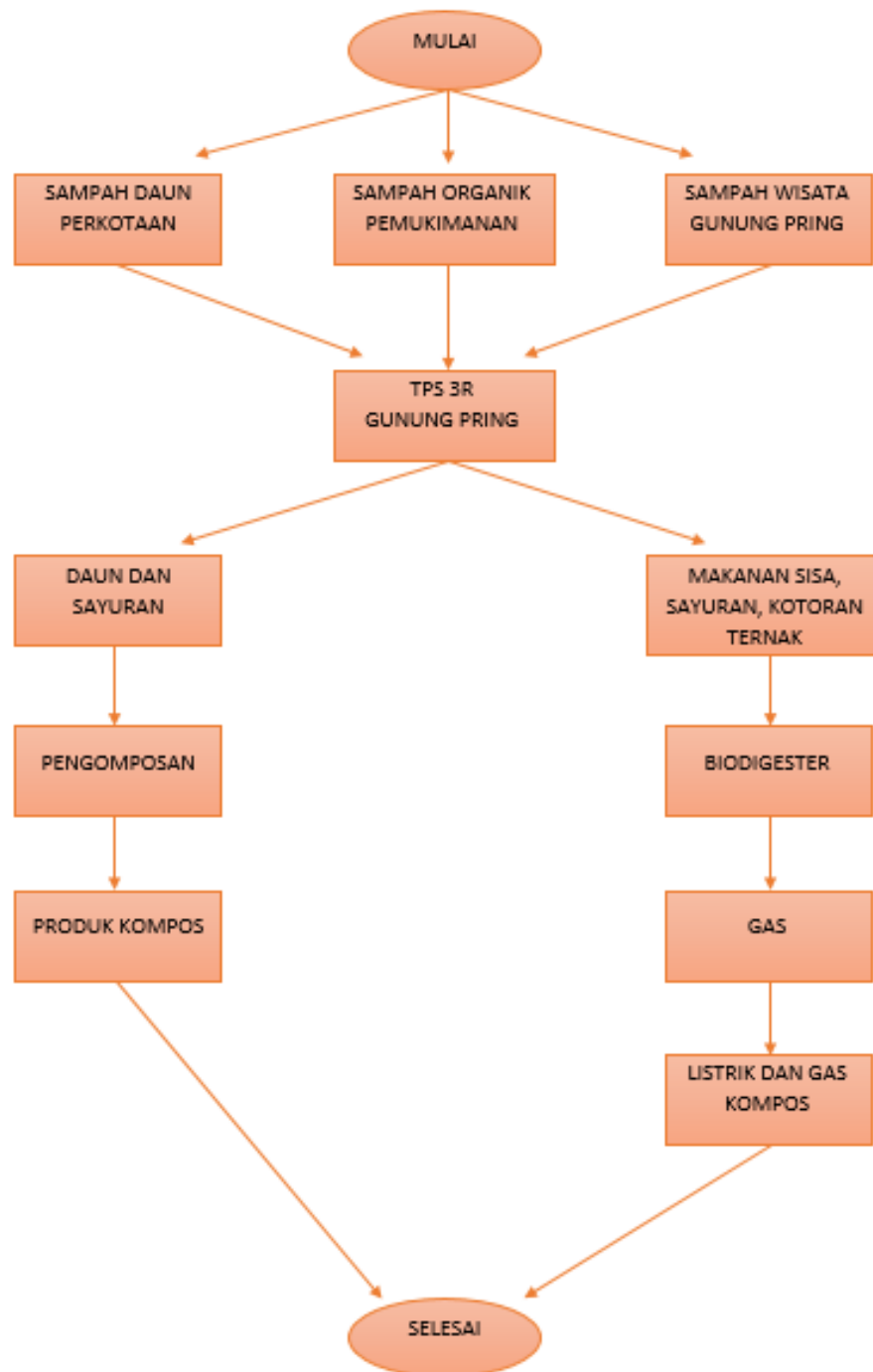
4.2 Kondisi Eksisting TPS 3R

4.2.1 Kondisi Eksisting TPS 3R Gunungpring

Desa Gunungpring merupakan sebuah Desa wisata religi yang cukup terkenal dan ramai dikunjungi para wisatawan untuk berziarah. Hal ini juga berbanding lurus dengan padatnya penduduk yang tinggal disekitar dan di Desa Gunungpring. Semakin padatnya suatu daerah akan menghasilkan sampah yang juga semakin banyak, dengan begitu didirikan TPS 3R Gunungpring yang berguna untuk mengatasi permasalahan sampah yang ada di Desa Gunungpring.

TPS 3R Gunungpring diresmikan pada tahun 2015 yang dikelola langsung oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Magelang. sejak awal sampah yang masuk ke TPS 3R Gunungpring didominasi dari sampah rumah tangga yang berada di kawasan Desa Gunungpring, palayanan yang diterima ada 100 KK. Banyaknya sampah dari pemukiman yang dilayani membuat para pekerja dari TPS 3R harus bekerja secara terjadwal agar tidak ada penumpukan sampah yang terjadi. Selain sampah dari pemukiman, TPS 3R Gunungpring juga melayani sampah dari wisata religi Gunungpring dan sampah daun dari Dinas Pertamanan Kabupaten Magelang. Pengelolaan

sampah yang dilakukan TPS 3R Gunungpring memiliki alur sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Bagan Alir Pengangkutan Sampah Organik

4.2.1.1 Sumber Sampah Organik

Sumber sampah organik yang masuk ke TPS 3R Gunungpring yang berasal dari pemukiman, wisata religi dan sampah daun perkotaan tidak semuanya dilakukan pengolahan karena banyak sampah yang masuk merupakan sampah organik residu (tidak dapat diolah) seperti tulang, daging, makanan telah membusuk, dan kotoran bayi. Sampah organik yang dikelola oleh pihak TPS 3R adalah seperti daun-daun, sayuran, makanan basi, dan kotoran ternak.



(A)

(B)

(C)

Gambar 4. 3 (A) Wisata. (B) Pemukiman, dan (C) Pemangkasan

4.2.1.2 Pengumpulan Sampah

TPS 3R Gunungpring melayani dua dusun yaitu Dusun Ngawen dan Dusun Muntihan yang lokasinya berdekatan dengan TPS 3R Gunungpring. Untuk sampah pemukiman dan wisata dilakukan pengangkutan setiap hari senin hingga sabtu, sedangkan untuk hari minggu merupakan hari libur pekerja. Jam kerja yang berlaku di TPS 3R Gunungpring adalah dari pukul 07.00-13.00, kecuali pada hari jumat hanya berlaku hingga pukul 11.00. Sampah juga tetap masuk dari perindividu yang langsung membuang sampah ke kontainer sampah yang telah disediakan TPS 3R. Pengangkutan sampah dipemukimaan menggunakan motor bak dengan dibantu 2 petugas

untuk sekali melakukan pemutaran. Kendaraan pengangkutan sampah seperti tertera pada gambar 4.4 (A).



(A)



(B)

Gambar 4. 4 (A) Pengangkutan Sampah, (B) Truk Kontainer

Sedangkan untuk sampah daun didapatkan dari pemangkasan daun yang telah rimbun di sepanjang jalan yang ada di Kabupaten Magelang. Pemangkasan ini dilakukan oleh para petugas dari Dinas Pertamanan Kabupaten Magelang, hasil dari pemangkasan ini dibawa langsung ke TPS 3R Gunungpring. Pendistribusian daun dilakukan rutin dua kali sebulan dengan menggunakan truk kontainer ukuran 12 m³ dengan sekali pengangkutan full ukuran 1 kontainer. Kendaraan pengangkutan sampah daun seperti tertera pada gambar 4.4 (B).

4.2.1.3 Penempatan Sampah Organik

Sampah organik yang masuk ke TPS 3R Gunungpring telah dipisahkan antara sampah organik dedaunan dan sampah organik yang basah dan mudah membusuk, ini dilakukan agar tidak ada sampah organik yang berjenis cepat membusuk dan berbau. Ini bertujuan agar sampah yang berbau tidak mengganggu para pekerja dan warga yang berada disekitar TPS 3R Gunungpring. Penumpukan terhadap sampah organik hanya dilakukan

untuk jenis sampah organik yang kering seperti daun-daunan dan sayur-sayuran.

Sampah organik daun yang masuk ke TPS 3R Gunungpring dalam waktu satu bulan didapatkan 2 truk kontainer dengan volume 12 m³ truk penuh. Diperkirakan berdasarkan volume bak truk kontainer dalam waktu satu bulan sampah daun yang masuk dapat 24 hingga 26 m³ dalam bentuk masih hijau dan menyatu dengan batang pohonnya. Seperti tersaji pada gambar 4.5, Sampah daun yang masuk ke TPS 3R ditempatkan disatu titik dimana posisinya berdekatan dengan proses pengomposan, penempatan ini bertujuan agar mempermudah dalam proses pengomposan.



Gambar 4. 5 Tumpukan Sampah Daun

4.2.1.4 Pengolahan Sampah Organik

TPS 3R Gunungpring memiliki dua pengolahan terhadap sampah organik yang telah sesuai dengan jenis sampah organik basah cepat membusuk dan sampah kering, yaitu pengomposan untuk sampah kering dan biodigester untuk sampah basah.

1. Pengomposan

Proses pengomposan yang dilakukan oleh para petugas dari TPS 3R Gunungpring menggunakan metode *Open Windrow*. Penggunaan metode ini dikarenakan biaya yang lebih murah dan selama proses pengomposan mudah dilakukan. Metode *Open Windrow* merupakan salah satu sistem pengomposan di tempat terbuka beratap dengan pertukaran udara (aerasi) secara alamiah. Penggunaan EM4 sebagai

aktivator menjadi bahan utama dalam menghasilkan mikroorganisme pengurai. Dalam menunjang proses pengomposan, TPS 3R Gunungpring telah menyediakan peralatan dan fasilitas. Peralatan dan fasilitas yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. mesin pencacah kelas C
- b. mesin pencacah kelas A
- c. mesin pengayakan
- d. cangkul, skop, garu dan sorok
- e. bangunan komposter
- f. tempat pematangan calon kompos

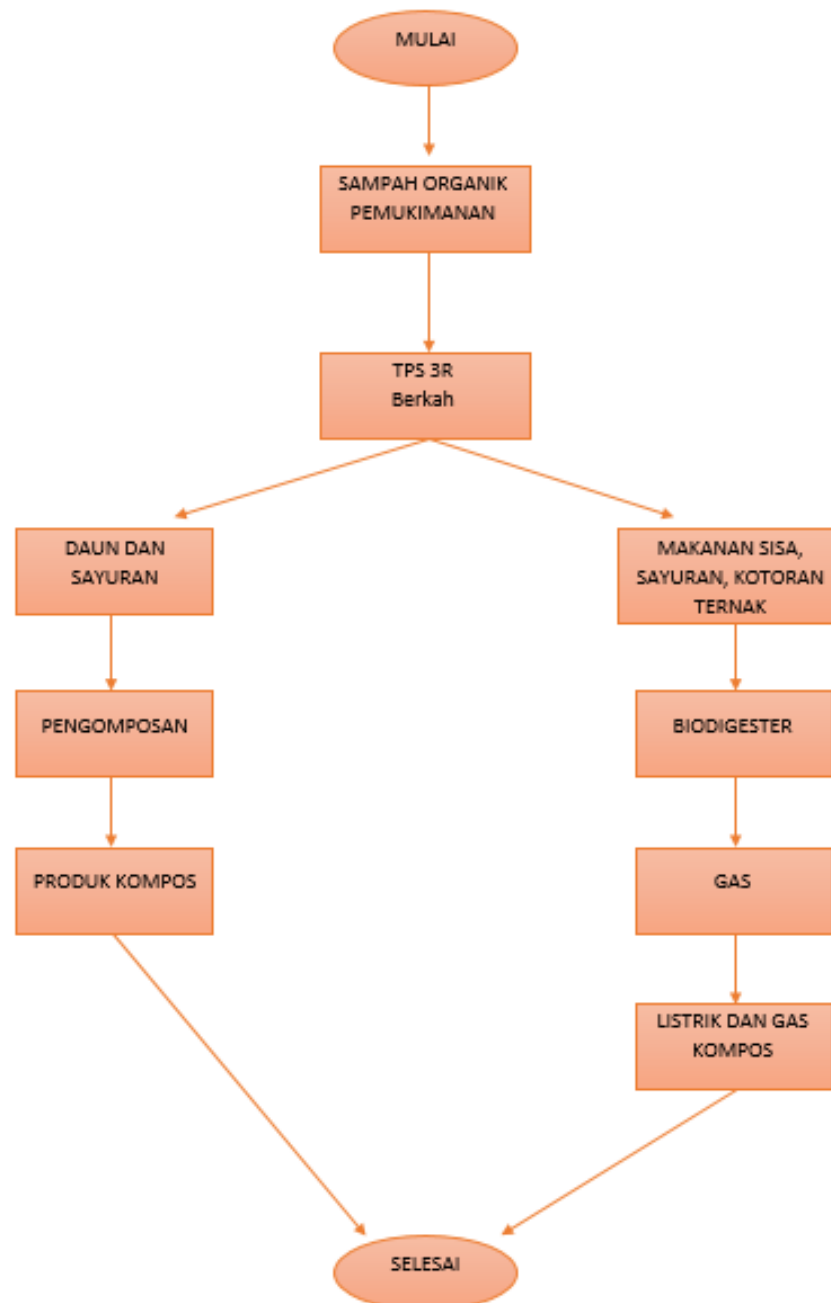
2. Biodigester

Selain sampah organik kering yang dikelola, sampah organik basah dikelola menggunakan sistem pengolahan biodigester. Biodigester merupakan suatu sistem yang mempercepat pembusukan bahan organik darinya terbentuk biogas dan senyawa-senyawa lain yang dihasilkan melalui pembusukan anaerob. Biodigester ini telah aktif sejak awal TPS 3R Gunungpring berdiri. Sampah organik yang dapat diolah oleh biodigester ini seperti sampah sisa makanan, dan sayuran. Pemanfaatan yang telah dirasakan dari gas yang dihasilkan biodigester adalah gas sebagai bahan bakar memasak dan gas sebagai tenaga listrik di TPS 3R Gunungpring.

4.2.2 Kondisi Eksisting TPS 3R Berkah

Desa Gunungpring selain memiliki TPS 3R Gunungpring, juga memiliki satu TPS 3R yang merupakan hibah dari Kementerian Pekerja Umum atas prestasi Adipura yang didapat kabupaten Magelang. TPS 3R Berkah merupakan TPS 3R yang baru diresmikan awal tahun 2018 dan langsung melayani masyarakat yang ada disekitar TPS 3R. Pelayanan yang dilakukan adalah kawasan sekitaran Desa Gunungpring terutama Dusun Nepen.

Sampah yang masuk kedalam TPS 3R Berkah hanya dari sampah pemukiman sekitar dari Desa Gunungpring dengan pelayanan sebanyak 92 KK. Sistem pengelolaan sampah yang dilakukan TPS 3R Berkah memiliki alur sebagai berikut:



Gambar 4. 6 Bagan Alir Pengolahan Sampah Organik TPS 3R Berkah

4.2.2.1 Sumber Sampah Organik

Sumber sampah organik yang masuk ke TPS 3R Berkah hanya berasal dari pemukiman di Desa Gunungpring. Sampah yang dihasilkan cenderung berupa sampah dapur organik seperti sampah makanan, daun perkarangan rumah, sayuran dan buah-buahan. Sisanya sampah lain adalah seperti sampah anorganik yang dapat dimanfaatkan lagi dan sampah residu yang siap dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir.

4.2.2.2 Pengumplan Sampah

Sampah yang dihasilkan dari pemukiman warga Desa Gunungpring memiliki jadwal pengangkutan setiap hari senin hingga sabtu sedangkan hari minggu merupakan hari libur. Pengangkutan dilakukan setiap pagi hari dari jam 8 hingga selesai, kendaraan yang digunakan dalam pengangkutan adalah motor bak viar. Petugas yang bertanggung jawab dalam pengangkutan berjumlah 1 orang.

4.2.2.3 Penempatan Sampah Organik

Sampah organik yang telah masuk kedalam TPS 3R Berkah selanjutnya diletakkan disatu titik untuk mempermudah proses pengolahan selanjutnya. Penumpukan sampah organik yang masuk ke TPS 3R Berkah tidak dicampur menjadi satu, perlakuan ini bertujuan agar tidak di sampah organik yang berjenis cepat membusuk dan berbau tercampur menjadi satu dengan sampah organik kering dan tidak berbau. Tempat penempatan sampah organik daun dapat terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Tumpukan Sampah Organik Kering

4.2.2.4 Pengolahan Sampah Organik

TPS 3R Gunungpring memiliki dua pengolahan sampah organik yang sesuai dengan jenis sampah basah dan sampah kering, yaitu pengomposan untuk sampah kering dan biodigester untuk sampah basah.

1. Pengomposan

Proses pengomposan yang dilakukan oleh para petugas dari TPS 3R Berkah menggunakan metode *Open Windrow* atau secara aerob. Penggunaan metode ini dikarenakan biaya yang lebih murah dan selama proses pengomposan mudah dilakukan. Metode *Open Windrow* merupakan salah satu sistem pengomposan di tempat terbuka beratap dengan pertukaran udara (aerasi) secara alamiah. Mikro Organisme Lokal (MOL) menjadi aktivator yang digunakan dalam penghasil mikroorganisme pengurai dalam proses pengomposan.

Proses pengomposan sempat berhenti semenjak pembuatan pertama ini disebabkan oleh mesin yang digunakan dalam proses pencacah tidak dapat berfungsi dengan baik dan juga karena tidak adanya petugas yang dapat melanjutkan pembuatan kompos

2. Biodigester

Selain sampah organik kering yang dikelola oleh TPS 3R Berkah, sampah organik basah dikelola menggunakan sistem pengolahan secara biodigester. Biodigester merupakan suatu sistem yang mempercepat pembusukan bahan organik darinya terbentuk biogas dan senyawa-senyawa lain yang dihasilkan melalui pembusukan anaerob. Namun dalam kondisinya proses secara biodigester belum bekerja dengan semestinya. Ini dapat terlihat tidak adanya instalasi pendukung yang tidak tersedia.

4.3 Hasil Sampling

4.3.1 Timbulan Sampah

4.3.1.1 Timbulan Sampah TPS 3R Gunungpring

Berdasarkan hasil sampling sampah yang telah dilakukan pada masa penelitian yang dilakukan dari tanggal 10-18 Juli 2018. Proses sampling dilakukan di bangunan TPS 3R Gunungpring.



Gambar 4. 8 Kegiatan Sampling Sampah

Berdasarkan hasil sampling yang telah dilakukan, didapatkan Volume sampah yang masuk ke TPS 3R Gunungpring, tersaji sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Timbulan Sampah di TPS 3R Gunungpring

Tanggal	Dusun	Sampah Masuk TPS (m3)	Sampah Masuk TPS (l)
Selasa, 10 Juli 2018	Ngawen	6,63	6623,75
Rabu, 11 Juli 2018	Mutihan	5,92	5911,25
Kamis, 12 Juli 2018	Ngawen	6,72	6717,5
Jumat, 13 Juli 2018	Mutihan	5,80	5798,75
Sabtu, 14 Juli 2018	Ngawen	6,70	6698,75
Senin, 16 Juli 2018	Mutihan	6,91	6905
Selasa, 17 Juli 2018	Ngawen	6,85	6848,75
Rabu, 18 Juli 2018	Mutihan	6,25	6248,75
Rata-rata		6,47	6469,06

Dari banyaknya sampah yang masuk ke TPS 3R Gunungpring, sampah organik diterima tersaji sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Timbulan Sampah Organik

Tanggal	Volume Sampah Organik (m3)	Volume Sampah Organik (l)	Sampah organik daun (m3)
Selasa, 10 Juli 2018	1,4132	1413,2	0,8
Rabu, 11 Juli 2018	1,02	1020	0,8
Kamis, 12 Juli 2018	1,442	1442	0,8
Jumat, 13 Juli 2018	1,116	1116	0,8
Sabtu, 14 Juli 2018	1,436	1436	0,8
Senin, 16 Juli 2018	1,498	1498	0,8
Selasa, 17 Juli 2018	1,482	1482	0,8
Rabu, 18 Juli 2018	1,301	1301	0,8
Rata-rata	1,338525	1338,525	0,8

Sampah organik yang masuk akan dikelola sesuai dengan jenis organik yang masuk. Sampah organik dari pemukiman yang dikelola seperti sampah makanan olahan, daun-daunan, maupun sayuran atau buah-buahan yang telah membusuk akan dialihkan ke proses secara biodigester.

Sedangkan sampah daun dari pemangkasan pohon diolah menyeluruh. Sampah dari pemangkasan pohon masuk ke TPS 3R Gunungpring sebanyak 24-26 m³ atau 0,8 m³ perhari. Sampah yang berasal dari pemangkasan ini terdiri dari daun-daunan, ranting hingga dahan pohon. Ranting dan dahan pohon yang besar dan keras akan dipisahkan dari daun yang akan diolah menjadi kompos. Ranting dan dahan tersebut akan dikumpulkan dan digunakan sebagai bahan bakar memasak warga di sekitar Desa Gunungpring.

4.3.1.2 Timbulan Sampah TPS 3R Berkah

Sampah organik yang dihasilkan oleh pemukiman yang dilayaini oleh TPS 3R Berkah dominan merupakan sampah dedaunan dan sampah makanan yang telah basi. Hasil ini didapatkan dari sampling yang telah dilakukan dengan sementara hanya melakukan pengolahan sampah organik berjenis kering seperti daun dan sayuran kering belum dimasak. Perencanaan kedepan akan dilakukan pengolahan sampah organik secara

menyeluruh dengan penggunaan pengolahan organik menggunakan biodigester.



Gambar 4. 9 Kegiatan Sampling Sampah

Pada gambar 4.9 merupakan kegiatan sampling sampah dirumah warga yang ada disekitar Dusun Nepen. Setelah melakukan sampling terhadap sampah organik yang masuk dari pemukiman, didapatkan data yang menunjukkan nilai dari organik yang untuk data sampah rata-rata, yaitu tersaji pada tabel berikut:

Tabel 4. 3 Timbulan Sampah di TPS 3R Berkah

Tanggal	Sampah Masuk TPS (m ³)	Sampah Masuk TPS (l)
Selasa, 10 Juli 2018	1,42	1417
Rabu, 11 Juli 2018	1,55	1545
Kamis, 12 Juli 2018	1,35	1348
Jumat, 13 Juli 2018	1,27	1275
Sabtu, 14 Juli 2018	1,15	1154
Senin, 16 Juli 2018	2,22	2221
Selasa, 17 Juli 2018	1,17	1174
Rabu, 18 Juli 2018	1,59	1586
Rata-rata	1,46	1464,98

Berdasarkan tabel diatas diketahui rata-rata sampah yang masuk adalah 1,46 m³ didapatkan dengan metode sampling. Sedangkan sampah organik yang dihasilkan tersaji sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Timbulan Sampah Organik

Tanggal	Volume Sampah Organik (m3)	Volume Sampah Organik (l)	Sampah organik yang diolah (m3)
Selasa, 10 Juli 2018	1,04	1043	0,63
Rabu, 11 Juli 2018	1,06	1057	0,69
Kamis, 12 Juli 2018	0,67	670	0,60
Jumat, 13 Juli 2018	0,84	844	0,57
Sabtu, 14 Juli 2018	0,75	750	0,52
Senin, 16 Juli 2018	1,50	1495	1,00
Selasa, 17 Juli 2018	0,78	776	0,53
Rabu, 18 Juli 2018	1,17	1170	0,71
Rata-rata	0,98	975,74	0,66

Sampah organik yang masuk ke TPS 3R Berkah didominasi berasal dari dapur warga. Sedangkan sampah daun yang digunakan untuk bahan baku pengomposan didapatkan dari perkarangan rumah warga yang dilayani.

4.3.2 Evaluasi Pengolahan Organik

Evaluasi pengolahan sampah dilakukan dengan pedoman yang telah sesuai dengan Petunjuk Teknis TPS 3R 2017, PERMEN PU No 03 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Persampahan, dan SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah. Aspek yang dianalisa adalah sebagai berikut:

1. proses pengangkutan
2. proses pengolahan sampah organik
 - a. pengomposan
 - i. proses pengomposan
 - ii. analisa kualitas kompos
 - b. biodigester
 - i. proses biodigester
3. sarana dan prasarana

4.2.2.1 TPS 3R Gunungpring

4.2.2.1.1 Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah yang dilakukan oleh TPS 3R Gunungpring adalah dengan melayani Dusun Mutihan dan Dusun Ngawen. Sesuai dengan jumlah pelanggan 100 KK, pengumpulan yang dilakukan setiap hari senin hingga sabtu dengan cara melayani per Dusun setiap jadwalnya.

Pola pengumpulan sampah dilakukan dimulai dari motor bak roda tiga yang telah siap dari TPS 3R Gunungpring dengan keadaan kosong selanjutnya bergerak menuju pemukiman yang akan dilayani. Ketika semua sampah telah terangkut selanjutnya akan dibawa ke TPS 3R untuk selanjutnya diproses. Setelah bak dari motor roda tiga kosong, bak selanjutnya dicuci hingga bersih untuk menghindari bau yang melekat pada bak. Pengangkutan sampah dilakukan hanya satu kali putaran karena pelayanan sampah tidak terlalu banyak.

Sampah yang masuk dari pemukiman dan dari wisata religi dominan adalah dalam bentuk residu dan sampah anorganik yang hanya mengolah botol dan kertas. Sedangkan organik dari pemukiman yang terolah hanya 30% dari jumlah sampah organik yang masuk.

4.3.2.1.2 Penempatan Sampah Organik

Sampah daun yang masuk tidak disatukan dengan sampah residu maupun sampah organik yang basah. Perlakuan ini dilakukan untuk menghindari tercampurnya bahan pembuat kompos dengan sampah lain. Namun dapat diperkirakan titik yang menjadi lokasi penempatan sampah daun tidak ada dalam rancangan dari TPS 3R Gunungpring. Seharusnya ada desain yang memperkirakan titik lokasi sampah daun yang masuk, karena hal ini penting bagi kelancaran proses pengomposan.



Gambar 4. 10 Titik Penumpukan Sampah Daun

Terlihat penumpukan sampah organik pada gambar 4.11 yang dilakukan persis didepan dari kotak yang berisi sampah anorganik yang terolah, kondisi ini dapat membuat akses ke kotak anorganik menjadi terganggu dan terhambat. Ketika sampah organik daun baru masuk, tumpukan bahkan sampah setinggi 2,5 m didepan area kotak anorganik.

Sedangkan untuk sampah organik basah dan berbau yang merupakan sampah dapur tidak dikumpulkan didalam satu tempat, namun sampah basah yang memiliki kandungan gas akan langsung dimasukkan kebiodigester. Tujuan dari tidak ada penumpukan ini adalah menghindari bau busuk yang dikeluarkan dari sampah basah tersebut.

4.3.2.1.3 Pengolahan Sampah Organik

1. Pengomposan

Sampah organik yang digunakan dalam proses pengomposan lebih kurang 50 kg untuk sekali pembuatan. Proses pengomposan dilakukan dalam beberapa tahap hingga dimasukkan kedalam kotak pematangan, yaitu pencacahan pertama, pencacahan kedua, pencampuran dengan bahan-bahan penunjang, serta pematangan kompos.

- **Proses Pencacahan Pertama**

Pada proses pencacahan pertama dilakukan pada bahan utama yang masih utuh, proses ini dilakukan dengan mesin pencacah kelas C dengan

kapasitas diatas 1.500 kg/jam menurut SNI 7580:2010 Tentang Mesin Pencacah Organik

Bahan Pupuk Organik Syarat Mutu dan Dimensi Uji. Pada penggunaan mesin kelas C ini dibutuhkan waktu kira-kira 15 menit dalam penggilingan pertama karena sampah organik yang digunakan hanya 50 kg untuk sekali pembuatan. Bentuk mesin pencacah yang digunakan tersaji pada gambar berikut



Gambar 4. 11 (A) Mesin Pencacah, (B) Proses Pencacahan Pertama

Penggilingan pertama ini dilakukan untuk mengecilkan bentuk dari daun yang akan digunakan, bentuk daun yang dicacah berukuran hingga 80% dari bentuk daun semula. Proses pencacah membutuhkan 3 orang petugas yang telah sesuai dengan pembagian kerjanya yaitu petugas memasukkan daun kekeranjang, petugas yang memasukkan daun kedalam mesin, dan petugas yang merapikan daun yang telah dicacah. Dalam proses pencacahan ini batang kayu dan ranting yang mengganggu proses pencacahan telah dipisahkan dari daun, hanya daun dan ranting yang masih bisa digiling dapat masuk kedalam mesin pencacah.

- Proses Pencacahan Kedua

Selanjutnya pada mesin pencacahan kedua menggunakan mesin kapasitasnya lebih kecil dari mesin pencacah pertama. Yang menurut SNI 7580:2010 Tentang Mesin Pencacah Organik Bahan Pupuk Organik Syarat Mutu dan Dimensi Uji merupakan mesin kelas A dengan kapasitas penggilingan 600 kg/jam, penggilingan ini bertujuan untuk mengecilkan

lagi bantuk dari daun yang telah dicacah sebelumnya. Bentuk mesin yang tersedia di TPS 3R Gunungpring tersaji sebagai berikut:



(A)

(B)

Gambar 4. 12 (A) Alat Pencacah, (B) Proses Pencacahan Kedua

Bentuk daun yang dicacah berbentuk hingga 85% dari bentuk daun semula. Semakin kecil daun yang digunakan dalam proses pengomposan maka semakin cepat pula proses pematangan komposnya. Ini disebabkan daun yang kecil akan lebih mudah terurai dari pada daun yang berukuran lebih besar.

Proses penggilingan dilakukan lebih kurang 15 menit, ini disebabkan daun sebelumnya telah dicacah membuat proses penggilingan yang kedua dilakukan lebih cepat walaupun kapasitas dari mesin lebih kecil dari pada mesin pencacah yang pertama. Dalam proses penggilingan memerlukan 2 orang petugas yang pembagian kerjanya yaitu petugas bertugas memasukan daun kemesin, lalu petugas yang kedua bertugas merapikan daun yang telah dicacah.

- Proses Pengomposan

Pada proses pengomposan dilakukan setelah proses pencacahan kedua selesai dilakukan dengan kondisi bahan organik telah tercacah semua. Proses pencacahan membutuhkan beberapa bahan penunjang dalam proses pengomposan, yaitu

- aktivator berupa EM4
- tetes tebu
- air secukupnya, dan

- o kotoran ternak (sapi)

Dalam menunjang keberhasilan dalam pembuatan kompos, dari semua bahan yang digunakan telah memiliki perbandingan yang telah disesuaikan dengan massa daun yang telah digiling. Perbandingan yang digunakan adalah 50 kg daun: 2 tutup EM4: 200 ml tetes tebu: 10 kg kotoran ternak: 200 liter air. Alur pencampurannya adalah yang pertama melakukan pencampuran antara air, tetes tebu, dan aktivator EM4 menjadi satu didalam ember, setelah semuanya tercampur maka ditunggu hingga 15 menit hingga bakteri yang ada dapat beradaptasi dengan baik.



Gambar 4. 13 Proses Pembuatan Larutan

Sambil menunggu larutan tadi dilakukan pengadukan antara kotoran ternak dengan daun yang telah tercacah kecil tadi hingga semuanya tercampur rata. Pengadukan dilakukan dengan menggunakan skop yang dilakukan oleh 3 orang petugas.



Gambar 4. 14 Proses Pencampuran Daun dengan Kotoran Ternak

Setelah semuanya tercampur rata dilanjutkan dengan pencampuran antara larutan dengan tumpukan daun tadi. Pencampuran dilakukan dengan sesekali diaduk hingga semua daun basah oleh larutan tersebut.



Gambar 4. 15 Proses Penyiraman dan Pengadukan

Setelah semua sudah pasti tercampur rata, selanjutnya didiamkan beberapa menit sebelum semua calon kompos dimasukan kedalam kotak pematangan.

- Proses Pematangan

Proses pematangan merupakan proses dimana calon kompos yang telah melalui tahap pemrosesan didiamkan disatu tempat dengan waktu pematangan lebih kurang 4 hingga 6 minggu dengan perlakuan menunjang kelancaran calon kompos hingga matang dengan sempurna. Proses pematangan ini diharapkan bakteri yang telah tersedia dapat berkembang biak dan dapat menguraikan sampah organik.

Setelah proses pengomposan berakhir, selanjutnya adalah memindahkan calon kompos kedalam kotak (*box*) yang menjadi tempat pematangan kompos. Berdasarkan pernyataan Khalimatu Nisa, dkk pada buku Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme Lokal (MOL) menyatakan bahwa ada syarat teknis yang dibutuhkan antara lain:

- bentuk bangunan harus memberikan keleluasan bagi udara mengalir dari setiap sisi ruang atau aliran udara sangat lancar
- bangunan juga harus memiliki atap yang mampu menjafa sampah terhindar dari asupan sinar matahari dan curahan hujan.
- unit pengolahan harus menggunakan lantai dari semen dengan kemiringan tertentu.

- mencari lokasi yang tidak dekat dengan pemukiman.

Dari keempat syarat yang dianjurkan hanya bagian dari syarat ketiga tidak terlaksana. Karena pada kondisinya lantai yang telah disemen namun kontur semen tidak miring. Kemiringan ini berguna untuk menghindari meresapnya kotoran hasil proses ke dalam tanah dan meracuni tanah.

Selanjutnya Tumpukan kompos dipindahkan ke dalam kotak pematangan dengan membutuhkan 2 orang petugas dibantu skop.



Gambar 4. 16 Calon Kompos Dipindahkan ke Kotak Pematangan

Tinggi tumpukan calon kompos tidak lebih dari 100 cm agar kondisi kompos tidak terlalu lembab di dalamnya. Setelah semua calon kompos telah dimasukkan ke dalam kotak pematangan, selanjutnya ditutup dengan menggunakan terpal agar proses dari fermentasi dapat berjalan dengan baik dan maka tahapan pembuatan kompos telah berakhir.

Selama proses pematangan ada beberapa faktor yang mempengaruhi durasi waktu pematangan, yaitu

- seperti komposisi bahan yang digunakan,
- ukuran partikel daun yang digunakan,
- perbandingan antara bahan yang digunakan dengan EM4, air, kotoran ternah dan tetes tebu,

- sirkulasi udara, dan
- pengaruh iklim.

Perlakuan selama proses pematangan diperlukan ini berguna menjaga kondisi kompos tetap dalam kondisi baik. Sebaliknya jika calon kompos tidak ada perlakuan maka kompos akan jadi dalam waktu yang lama, dan kompos tidak matang dengan sempurna.

Selama proses pematangan ada beberapa perlakuan yang menunjang kondisi dari kompos agar tetap dalam kondisi stabil dan terurai dengan baik, antara lain:

- pembalikan atau pengadukan

Pada proses pembalikan atau pengadukan ini dilakukan 1 minggu sekali dengan menggunakan skop yang telah disediakan. Proses pematangan menghasilkan aroma khas pematangan kompos dan juga rembesan air. Pembalikan dilakukan agar aroma yang dihasilkan dapat keluar dengan baik yang untuk menghindari bau busuk dan juga tetap menjaga kondisi pengaliran udara yang akan terhambat karena rembesan air yang tertumpuk didalam kompos. Selama proses dekomposisi atau penguraian massa kompos akan berkurang sebesar 35%-45% berat basah dan 50% berat volume.

- Penyiraman

Pada waktu pertengahan menjelang akhir dari durasi pematangan, kondisi dari calon kompos mulai menjadi kering yang dikarenakan kelembapan dari kompos terus berkurang setiap harinya yang disebabkan kadar air melalui tiap harinya terevaporasi (menguap). Maka dari itu penyiraman akan dibutuhkan yang bertujuan agar calon kompos tetap dalam kondisi lembab yang merupakan tempat berkembang biaknya para mikroorganisme pengurai. Hanya saja penyiraman yang telah dilakukan oleh para petugas tidak mesti dan berkala, penyiraman dilakukan hanya ketika kompos dalam kondisi kering. Volume air yang dibutuhkan tergantung kelembapan yang dibutuhkan, jika merasa cukup air digunakan tidak terlalu banyak.

Setelah calon kompos dimasukkan kedalam kotak pematangan, calon kompos selanjutnya ditutup dengan alas agar mempercepat proses pengomposannya. Kotak pematangan yang tersedia telah memiliki pipa gas yang dirancang untuk menangkap gas yang dihasilkan oleh kompos, namun kenyataanya tidak ada gas yang dihasilkan dari penggunaan pipa tersebut.



Gambar 4. 17 Calon Kompos didalam Kotak Pematangan

- Pengayakan dan Pengemasan Kompos

Tahapan terakhir dalam proses pengomposan adalah pembungkusan kompos yang telah jadi. Proses pembungkusan dimulai dari melihat kompos yang telah matang atau sekitar 4-6 minggu dari awal kompos dimasukkan kedalam kotak pematangan. Sebelum dilakukan pembungkusan, yang pertama dilakukan adalah proses pengayakan kompos dengan menggunakan mesin pengayakan.



Gambar 4. 18 Proses Pengayakan

Proses pengayakan seharusnya dapat berjalan dengan menggunakan mesin karena sudah tersambung dengan mesin, namun kenyataannya mesin tidak dapat berfungsi yang membuat proses pengayakan membutuhkan tenaga dari petugas untuk memutar pengayaknya. Pengayakan dilakukan untuk memisahkan produk kompos dengan partikel yang sebelumnya tercampur dengan kompos selama masa pembuatan. Setelah semua telah diayak, selanjutnya adalah proses pengemasan. Pengemasan menggunakan plastik kedap air ukuran 35 cm x 29 cm dengan berat 5 kg seperti tertera pada gambar 4.20. Selanjutnya kompos siap dipasarkan.



Gambar 4. 19 Kemasan Kompos

2. Biodigester

Sampah organik yang diolah secara biodigester didominasi dari sampah dapur meliputi sayuran yang telah dimasak, makanan sisa seperti nasi, lalu pauk, dan buah-buahan busuk. Pengolahan sampah secara biodigester dilakukan beberapa tahap seperti tersaji sebagai berikut:



Gambar 4. 20 Konsep Pengolahan Secara Biodigester

Sesuai dengan konsep yang telah dilakukan, biodigester yang dikelola oleh TPS 3R Gunungpring dapat menghasilkan gas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar memasak dan sebagai tenaga listrik.



(A)



(B)

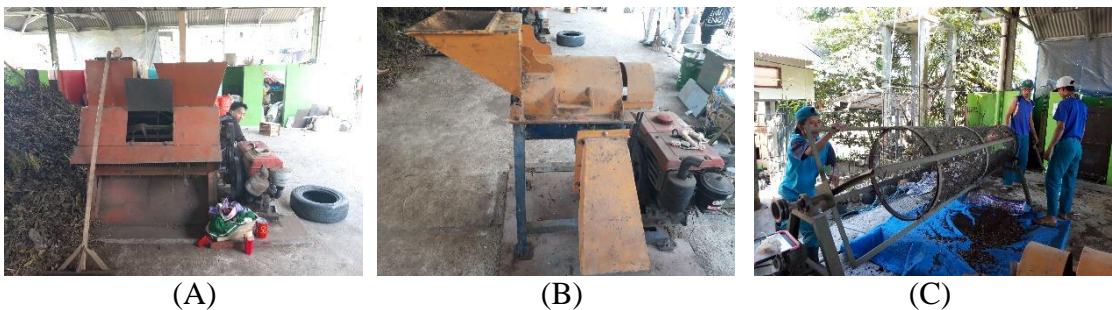
Gambar 4. 21 (A) Biodigester, (B) Gas Yang Telah Dimanfaatkan

Sesuai dengan keberfungsian, biodigester yang berada di TPS 3R Gunungpring telah berfungsi dengan baik ini terlihat dengan gas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara langsung di TPS 3R Gunungpring.

4.3.2.1.4 Evaluasi Sarana dan Prasarana

1. Sarana

TPS 3R Gunungpring memiliki sarana utama dalam pengolahan sampah organik seperti mesin pencacah kelas A, mesin pencacah kelas C, dan mesin penyaringan. . Sesuai dengan keberfungsian dari masing-masing mesin yang digunakan, untuk mesin pencacah dalam kondisi prima karena masih dapat mencacah serta hasil pencacahannya masih normal. Sedangkan pada mesin penyaring terjadi kendala dalam menjalankan operasional. Hal ini disebabkan mesin penggerak penyaring tidak dapat berfungsi/rusak. Rusaknya mesin ini membuat proses dari penyaringan kompos yang telah jadi dilakukan dengan cara memutar alat penyaring dengan cara manual/tenaga petugas.



Gambar 4. 22 (A) Pencacah C, (B) Pencacah A, (C) Penyaringan

2. Prasarana

Dari segi prasarana yang telah ada di TPS 3R Gunungpring, TPS 3R ini memiliki beberapa fasilitas yang mendukung pengolahan sampah organik yaitu tempat pengomposan, dan kotak pematangan calon kompos. Sampah organik yang diolah menjadi kompos ada 20 m³ dari 24 m³ setiap bulannya, karena dari jumlah organik yang masuk masih bercampur dengan dahan pohon yang tidak mungkin diolah menjadi kompos, maka jumlah kotak pematangan yang dibutuhkan

- Dimensi kotak pematangan
 - a. Lebar kotak : 1,4 m
 - b. Tinggi kotak : 1,5 m
 - c. Panjang kotak : 1,4 m
 - d. Tinggi tumpukan: 1,0 m
- Total Volume Pengomposan : 20 m³
- Volume timbunan kompos : Panjang x lebar x tinggi tumpukan

$$1,4 \times 1,4 \times 1,0 = 1,96 \text{ m}^3$$

- Jumlah kotak yang dibutuhkan:

$$\frac{\text{total volume pengomposan}}{\text{volume timbunan kompos dalam kotak}}$$

$$\frac{20 \text{ m}^3}{1,96 \text{ m}^3} = 10 \text{ buah}$$

Sesuai dengan perhitungan dan jumlah kotak pematangan yang ada di TPS 3R Gunungpring jumlah kotak pematangan sama-sama berjumlah 10 buah.

4.3.2.2 TPS 3R Berkah

4.3.2.2.1 Pengangkutan

Pengangkutan sampah yang dilakukan oleh TPS 3R Gunungpring hanya melayani Dusun Nepen. Sesuai dengan jumlah pelanggannya yaitu 92 KK ,pengangkutan dilakukan setiap hari senin hingga sabtu sesuai dengan jadwalnya.

Pola pengangkutan sampah yang dilakukan dimulai dari motor viar yang telah siap dari TPS 3R Berkah dalam keadaan kosong selanjutnya bergerak menuju pemukiman yang akan dilayani, ketika semua sampah yang telah terangkut selanjutnya akan dibawa ke TPS 3R untuk selanjutnya diproses. Pengangkutan sampah dilakukan hanya sekali karena pelayanan sampah tidak terlalu banyak.

4.3.2.2.2 Penempatan Sampah Organik

Sesuai dengan tempat yang menjadi titik penumpukan sampah organik kering, penempatan yang dilakukan sudah sesuai dengan kondisi dari desain TPS 3R Berkah. Terlihat dari tempat penumpukannya yang berdekatan dengan proses pengomposan ini membuat dari proses pengolahan sampah organik menjadi kompos menjadi lebih mudah dan tidak mengganggu proses dan aktivitas lainnya yang ada di TPS 3R Berkah seperti pemilahan maupun proses pemindahan dan penempatan barang anorganik.



Gambar 4. 23 Tempat Penempatan Sampah Organik

Sedangkan untuk sampah organik basah dan berbau yang merupakan sampah dapur tidak dikumpulkan didalam satu tempat, namun sampah basah yang memiliki kandungan gas akan langsung dimasukan kebiodigester. Tujuan dari tidak ada penumpukan ini adalah menghindari bau busuk yang dikeluarkan dari sampah basah tersebut.

4.3.2.2.3 Pengolahan Sampah Organik

1. Pengomposan

Sampah organik yang digunakan dalam proses pengomposan lebih kurang 5-10 kg untuk sekali pembuatan. Proses pengomposan dilakukan dalam beberapa tahap hingga dimasukan kedalam kotak pematangan,

yaitu pencacahan bahan baku, pencampuran dengan bahan-bahan penunjang, serta pematangan kompos.

1. Proses Pencacahan

Pada proses pencacahan pertama dilakukan pada bahan utama yang masih utuh, proses ini dilakukan dengan mesin pencacah kelas B dengan kapasitas diatas 500-700 kg/jam menurut SNI 7580:2010 Tentang Mesin Pencacah Organik Bahan Pupuk Organik Syarat Mutu dan Dimensi Uji. Pada penggunaan mesin kelas B ini dibutuhkan waktu kira-kira 10 menit dalam penggilingan pertama karena sampah organik yang digunakan hanya 10 kg untuk sekali pembuatan. Bentuk mesin pencacah dan yang digunakan tersaji pada gambar berikut



Gambar 4. 24 (A) Mesin Pencacah, (B) Proses Pencacahan

Pencacahan bahan baku ini dilakukan ununtuk mengecilkan bentuk dari daun yang akan digunakan, bentuk daun yang dicacah akan mengecil hingga 80% dari bentuk daun semula. Proses pencacah dikerjakan satu orang petugas yang bertugas untuk memasukan sampah daun kedalam mesin. Dalam proses pencacahan ini batang kayu dan ranting yang mengganggu proses pencacahan telah dipisahkan dari daun, hanya daun dan ranting yang masih bisa digiling dapat masuk kedalam mesin pencacah.

2. Proses Pengomposan

Pada proses pengomposan dilakukan setelah proses pencacahan bahan baku selesai dilakukan dengan kondisi bahan organik telah tercacah semua. Pada proses pengomposan yang dilakukan TPS 3R Berkah menggunakan MOL (Mikro Organsme Lokal) sebagai aktivator pengganti

EM4. MOL sendiri dibuat dengan menggunakan beberapa bahan yaitu sebagai berikut:

- Air 10 liter
- 1,5 liter tetes tebu
- Yakult 1 botol
- Terasi 2 ons
- Ragi tape 20 butir
- Ragi tempe 1 saset

Dengan menggunakan bahan diatas cara pembuatannya cukup mudah, campurkan semua bahan dan larutkan dengan menggunakan air. Setelah semua bahan telah tercampur, simpan kedalam jerigen dan biarkan MOL berfermentasi selama 14 hari dengan sesekali membuka tutup jerigen. Setelah MOL siap digunakan, proses pengomposan dapat dimulai.

Dalam menunjang keberhasilan dalam pembuatan kompos, dari semua bahan yang digunakan telah memiliki perbandingan yang telah disesuaikan dengan massa daun yang telah digiling. Perbandingan yang digunakan adalah 10 kg daun: 1 gayung MOL: 1 ember air. Alur pencampurannya adalah mencampurkan MOL dengan air dan tunggu hingga 10 menit, yang dilanjutkan dengan menyiram langsung ke daun sebagai bahan bakunya. Dan tunggu hingga 15 menit sebelum dimasukkan kedalam kotak pematangan.

3. Proses Pematangan

Proses pematangan merupakan proses dimana calon kompos yang telah melalui tahap pemrosesan didiamkan disatu tempat dengan waktu pematangan lebih kurang 4 hingga 6 minggu dengan perlakuan menunjang kelancaran calon kompos hingga matang dengan sempurna. Proses pematangan ini diharapkan bakteri yang telah tersedia dapat berkembang biak dan dapat menguraikan sampah organik.

Setelah proses pengomposan berakhir, selanjutnya adalah memindahkan calon kompos kedalam kotak (*box*) yang menjadi tempat pematangan kompos. Berdasarkan pernyataan Khalimatu Nisa, dkk pada

buku Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme Lokal (MOL) menyatakan bahwa ada syarat teknis yang dibutuhkan antara lain

- Bentuk bangunan harus memberikan keleluasan bagi udara mengalir dari setiap sisi ruang atau aliran udara sangat lancar
- Bangunan juga harus memiliki atap yang mampu menjafa sampah terhindar dari asupan sinar matahari dan curahan hujan.
- Unit pengolahan harus menggunakan lantai dari semen dengan kemiringan tertentu.
- Mencari lokasi yang tidak dekat dengan pemukiman.

Dari keempat syarat yang dianjurkan hanya bagian dari syarat ketiga tidak terlaksana. Karena pada kondisinya lantai yang telah disemen namun kontur semen tidak miring. Kemiringan ini berguna untuk menghindari meresapnya kotoran hasil proses kedalam tanah dan meracuni tanah.

Proses pemindahan dikerjakan oleh seorang petugas dengan menggunakan skop yang telah disediakan. Tinggi tumpukan yang ada dibawah 100 cm yang berguna agar kompos tetap dalam kondisi lembab.



Gambar 4. 25 Tempat Pematangan

Selama proses pematangan, faktor yang menunjang cepat atau lambatnya proses pematangan sama dengan pematangan kompos yang dilakukan di TPS 3R Gunungpring, faktornya adalah sebagai berikut:

- seperti komposisi bahan yang digunakan,
- ukuran partikel daun yang digunakan,
- perbandingan antara bahan yang digunakan dengan MOL dan air.

- sirkulasi udara, dan
- pengaruh iklim

4. Pengayakan dan Pengemasan

Proses terakhir yang dilakukan adalah proses pengayakan, proses pengayakan dilakukan setelah kompos telah matang dan siap dipasarkan. Namun selama masa penelitian dilakukan proses pengomposan tidak pernah dilakukan dan proses pengayakan tidak dilakukan. Hal ini mengakibatkan kompos yang pernah dibuat menjadi tidak terawat dan terbengkalai. Mesin yang harusnya digunakan juga terlihat sudah lama tidak digunakan.



Gambar 4. 26 mesin pengayakan

2. Biodigester

Kondisi dari biodigester yang ada di TPS 3R Berkah tidak berfungsi dengan semestinya. Ini dapat terlihat tidak ada instalasi perpipaan dan pendukung lainnya dalam menunjang pengelolaan biodigester. Biodigester yang tersedia hanya berbentuk tabung tanpa terhubung dengan instalasi lainnya. Hal ini menyebabkan pemanfaatan sampah organik basah belum dapat dioptimalkan dengan baik. Hal ini terlihat dari sampah organik basah yang tersedia di TPS 3R Berkah menjadi residu dan tidak dapat dimanfaatkan. Sesuai dengan pernyataan dari penanggungjawab dari TPS 3R Berkah mengatakan bahwa dalam akhir tahun 2018 biodigester akan difungsikan dengan semestinya.



Gambar 4. 27 Pengolahan Biodigester

4.3.2.2.4 Evaluasi Sarana dan Prasarana

1. Sarana

TPS 3R Gunungpring memiliki sarana utama dalam pengolahan sampah organik seperti mesin pencacah kelas A, mesin penyaringan, dan biodigester. Sesuai dengan keberfungsian dari masing-masing mesin yang digunakan, mesin pencacah sempat dalam kondisi tidak dapat difungsikan dan hal ini membuat proses pengomposan menjadi terkendala, namun kondisi rusak langsung diperbaiki hingga dapat difungsikan lagi. sedangkan pada mesin penyaring tidak terjadi masalah namun secara kasat mata belum pernah difungsikan yang membuat mesin bersarang laba-laba. Selanjutnya pada alat pengolahan sampah secara biodigester belum dapat difungsikan ini terlihat tidak adanya instalasi yang terpasang di tabung penampung sampah organiknya.



(A) (B) (C)
Gambar 4. 28 (A) Mesin Pencacah, (B) mesin penyaring, (C) Biodigester

2. Prasarana

Dari segi prasarana yang telah ada di TPS 3R Berkah, TPS 3R ini memiliki beberapa fasilitas yang mendukung pengolahan sampah organik yaitu tempat pengomposan, dan kotak pematangan calon kompos. Sampah organik yang diolah menjadi kompos ada 3 m³ setiap bulannya, berbeda dengan sampah daun yang masuk di TPS 3R Gunungpring yang berasal dari daun pemangkasan, sampah daun yang masuk di TPS 3R Berkah berasal dari daun perkarangan rumah pelanggan. Sesuai dengan volume daun yang masuk, kotak pematangan yang diperlukan adalah sebagai berikut

- Dimensi kotak pematangan
 - a. Lebar kotak : 1,0 m
 - b. Tinggi kotak : 1,0 m
 - c. Panjang kotak : 1,0 m
 - d. Tinggi tumpukan: 0,5 m
- Total Volume Pengomposan : 3 m³
- Volume timbunan kompos : Panjang x lebar x tinggi tumpukan

$$1 \times 1 \times 0,5 = 0,5 \text{ m}^3$$

- Jumlah kotak yang dibutuhkan:

$$\frac{\text{total volume pengomposan}}{\text{volume timbunan kompos dalam kotak}}$$

$$\frac{3 \text{ m}^3}{0,5 \text{ m}^3} = 6 \text{ buah}$$

Sesuai dengan perhitungan dan jumlah kotak pematangan yang ada di TPS 3R Berkah jumlah kotak pematangan yang diharuskan adalah 6 buah.

4.3.3 Hasil Analisis Kualitas Kompos

Analisis yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis kadar kandungan dari kompos apakah telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Ada dua segi kualitas yang akan dianalisa yaitu aspek fisik terdiri dari pH, kadar air, bau, dan warna, serta aspek kimia terdiri dari C-organik, N-total, P, K, dan C/N.

Proses analisa dilakukan di dua tempat yaitu pertama di Laboratorium Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII untuk pengujian kandungan C-Organik, kadar air, pH, warna, dan bau. Tempat kedua adalah di LPPT UGM untuk pengujian kandungan N-Total, Kalium, dan Fosfor. Pemisahan pengujian ini dikarenakan ada metode yang dilakukan untuk menganalisa kandungan kompos tidak dapat dilakukan di laboratorium Teknik Lingkungan FTSP UII.

Kompos yang dianalisa merupakan berasal dari TPS 3R yang berada Desa Gunungpring, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang. Ada 2 TPS 3R berbeda yaitu TPS 3R Gunungpring dan TPS 3R Berkah. Kompos yang diambil langsung ke masing-masing TPS 3R selanjutnya di analisa di masing-masing laboratorium sesuai dengan jenis kandungannya yaitu di laboratorium di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dan LPPT Universitas Gajah Mada.

Pada tabel 4.5 menunjukkan hasil dari analisis pada 2 jenis pupuk kompos dari segi kualitas fisik berdasarkan standar dari SNI 19-7030-2004. Menurut hasil analisis yang telah dilakukan, kedua kompos telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI 19-7030-2004.

Tabel 4. 5 Sifat Fisik Kandungan Komposisi Pupuk Kompos

No	Parameter Uji	Satuan	Kompos Gunungpring	Kompos Berkah	Standar SNI	Hasil
1.	Kadar Air	%	47,53	35,54	< 50	*Sesuai SNI
2.	Warna		Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	*Sesuai SNI
3.	Bau		Berbau Tanah	Berbau Tanah	Berbau Tanah	*Sesuai SNI

Keterangan: *Sesuai SNI 19-7030-2004

*TS = Tidak Sesuai SNI 19-7030-2004

Pada parameter warna dapat terlihat telah sesuai dengan SNI dimana dalam kondisi warna kehitaman sedangkan bau yang dihasilkan dari kedua kompos berbau tanah. Dan untuk kondisi kadar air setelah dilakukan pengukuran telah memenuhi syarat standar SNI, hasil pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan kompos yang berasal dari TPS 3R Gunungpring memiliki kadar air lebih banyak yaitu 47,53 % dari pada kompos TPS 3R Berkah 35,54 %.

Tabel 4. 6 Sifat Kimia Kandungan Komposisi Pupuk Kompos

No	Parameter Uji	Satuan	Kompos Gunungpring	Kompos Berkah	Standar SNI	Hasil
1.	C-organik	%	29,4	19,7	9,80 - 32	*Sesuai SNI
2.	N-total	%	1,51	1,33	> 0,40	*Sesuai SNI
3.	Kalium	%	0,442	0,686	> 0,20	*Sesuai SNI
4.	Phosfor	%	0,139	0,123	> 0,10	*Sesuai SNI
5.	C/N rasio		19,5	15,1	10,0 - 20,0	*Sesuai SNI
6.	pH		7	6,9	6,80 - 7,49	*Sesuai SNI

Keterangan: *Sesuai SNI 19-7030-2004

Selanjutnya pada Tabel 4.6 merupakan hasil dari analisis kandungan kimia dari 2 jenis kompos yang telah diproduksi oleh TPS 3R Gunungpring

dan TPS 3R Berkah. Hasil analisis kandungan kimia telah sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004. Data disajikan sebagai berikut:

Menurut standar SNI 19-7030-2004, nilai C-organik kedua kompos berada diantara standar SNI diangka 9,80-32 %. Untuk TPS 3R Gunungpring memiliki nilai lebih besar yaitu 29,4 % sedangkan TPS 3R Berkah memiliki nilai 19,7 %. Pada hasil analisis kandungan N-total telah sesuai dengan standar dengan kedua kompos bernilai lebih besar dari 0,40 %. Untuk kompos TPS 3R Gunungpring memiliki nilai lebih besar dari pada kompos TPS 3R Berkah dengan perbandingan 1,51 % dan 1,33 %. Sedangkan nilai dari kandungan Kalium dan Fosfor telah sesuai dengan standar SNI. Untuk Kalium kompos TPS 3R Berkah memiliki nilai lebih besar yaitu 0,686 % dari pada kompos TPS 3R Gunungpring 0,442 %. Lalu untuk kandungan Fosfor masing-masing kompos memiliki kandungan 0,139 % untuk TPS 3R Gunungpring dan 0,123 % untuk TPS 3R Berkah. Hasil perbandingan antara nilai C-organik dan N-total atau biasa disebut dengan C/N rasio menunjukkan kedua kompos dalam kondisi sesuai dengan SNI yaitu berada diantara angka 10-20. Kompos dari TPS 3R Gunungpring memiliki nilai lebih besar dari pada kompos dari TPS 3R Berkah dengan perbandingan 19,5 dan 15,1. Selanjutnya parameter pH menunjukkan kadar asam pada kedua 2 macam kompos, dimana kompos TPS 3R Gunungpring menunjukkan kadar yang lebih normal yaitu 7 dari pada kompos TPS 3R Berkah 6,9 namun keduanya menunjukkan sesuai dengan standar SNI.

Berdasarkan hasil analisis terhadap kedua pupuk kompos yang telah dilakukan, pupuk dari TPS 3R Gunungpring dan TPS 3R Berkah telah memenuhi standar pupuk kompos menurut SNI 19-7030-2004.

Hasil analisis ini memberi tahu nilai dari kandungan masing-masing kompos memiliki angka yang berbeda. Hal ini disebabkan karena sistem pengolahan sampah organik mulai jenis sampah organik yang diolah, bahan dan alat pengolahan serta perlakuan setiap sampah organik yang akan diolah berbeda disetiap TPS 3R.

4.3.3.1 Hasil Analisis Kandungan Kimia Kompos

4.3.3.1.1 C-organik

Berdasarkan hasil analisis pupuk C-organik kedua pupuk telah sesuai dengan standar dari SNI 19-7030-2004 dengan range 9,8-32%. Kandungan komposisi dari bahan organik yang digunakan sebagai bahan utama pembuatan kompos sangat berhubungan dengan kondisi dari kandungan karbon (C). Kompos yang mengandung karbon (C) akan selanjutnya dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai nutrisi dalam perkembangan tumbuhan. Bahan organik memiliki fungsi dapat memperbaiki struktur tanah karena berhubungan dengan kapasitas tukar katio.

Menurut Mirwan (2015) C-organik merupakan indikator telah terjadinya proses dekomposisi dalam pengomposan dan kematangan kompos. Kadar karbon cenderung mengalami penurunan. Dalam proses dekomposisi, karbon digunakan sebagai sumber energi untuk menyusun bahan seluler sel-sel mikroba dengan membebaskan CO₂ dan bahan lain yang menguap.

Analisis terhadap C-organik ini menggunakan Metode Walkey & Black yang dilakukan di laboratorium terpadu Teknik Lingkungan FTSP UII. Hasil analisis dari kedua kompos terhadap kandungan C-organik tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Kandungan C-organik

jenis pupuk	C-organik %	Standar SNI %	Hasil
Kompos Gunungpring	29,4	9,80 - 32	*Sesuai SNI
Kompos Berkah	19,7	9,80 - 32	*Sesuai SNI

Hasil analisis dalam Tabel 4.7 menunjukkan bahwa kandungan C-organik pada masing-masing kompos bernilai beda satu sama lain. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan dari penggunaan bahan penunjang

mikroba, dimana pada TPS 3R Gunungpring menggunakan EM4 sedangkan TPS 3R Berkah menggunakan MOL (Mikro Organisme Lokal). Pada kedua pupuk kompos setelah ditambahkan EM4 atau MOL selama proses dekomposisi bahan organik C telah banyak berkurang oleh respirasi mikroba tanah. Semakin rendah kandungan C maka proses dekomposisi semakin cepat, ini disebabkan kandungan C-organik sebagian akan dimangfaatkan sebagai sumber energi mikroorganisme dan sebagian lagi dilepaskan menjadi gas CO₂.

Menurut Graves et al. 2007 mengemukakan nilai kandungan C-organik mendekati batas minimum nilai C-organik yang rendah menunjukkan mikroorganisme yang bekerja lebih banyak. Penambahan aktivator, menyebabkan proses dekomposisi bahan organik berjalan dengan cepat, sehingga terjadi penurunan kadar karbon. Penambahan aktivator juga membuktikan meningkatkan kinerja dari mikroorganisme sehingga hasil dari reaksi enzimatik berupa CO₂, air dan energi panas. Maka dari itu berkaitan dengan suhu dan pH yang ada pada kompos.

Menurut Rynk, *et al.*(1992) Lebih tingginya kandungan C-organik pada variasi ukuran 2 cm kadar air 40% dapat terjadi diduga karena banyak lignin yang terkandung pada tulang-tulang daun yang terlihat belum sempurna terdekomposisi meskipun sudah mulai lapuk akibat pengomposan.

Tinggi rendahnya kandungan C-organik juga dipengaruhi oleh penggunaan dari EM4 atau MOL sebagai aktivator, karena pada dasarnya aktivator mengandung mikroorganisme pengurai, jika penggunaannya lebih banyak meningkatkan nilai karbon. Ini dikarenakan adanya tambahan dari *bulking agent* dalam pengomposan yang memiliki sidat nilai karbon tinggi. Dijelaskan oleh Gnaha, dkk (2015) bahwa *bulking agent* juga berpengaruh terhadap peningkatan kandungan karbon di dalam kompos.

4.3.3.1.2 N-total

Kandungan N-total berhubungan dengan kandungan dari C-organik pada kompos, ini diperlukan dalam menentukan kandungan kadar C/N rasio kompos. Menurut Hidayati, (2008) unsur N-total dalam kompos diperoleh

dari hasil degradasi bahan organik komposan oleh mikroorganisme dan organisme yang mendegradasi bahan kompos. Hasil dari analisa yang dilakukan terhadap kandungan N-total tersaji sebagai berikut

Tabel 4. 8 Hasil Analisis Kandungan N-total

jenis pupuk	N-total %	Standar SNI %	Hasil
Kompos Gunungpring	1,51	0,40 >	*Sesuai SNI
Kompos Berkah	1,33	0,40 >	*Sesuai SNI

Hasil analisis pada Tabel 4.8 merupakan nilai N-total dari masing-masing kompos dari TPS 3R Gunungpring dan kompos dari TPS 3R Berkah. Kompos Gunungpring memiliki nilai 1,51% lalu sedangkan kompos Berkah memiliki nilai 1,33%, kedua jenis kompos ini memiliki nilai yang telah sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004 yaitu besar dari pada 0,40%.

Tersedianya nitrogen dalam jumlah yang banyak disebabkan oleh proses dekomposisi yang lebih sempurna. Sedangkan nitrogen dengan jumlah yang sedikit dikarenakan bahan utama pembuatan kompos yang mengandung nitrogen rendah dan kemungkinan telah banyak menguap sebelum atas pada pengemasan yang kurang baik. (Mulyono, 2000 dalam Pitoyo, 2012). Organisme yang bertugas dalam menghancurkan material organik membutuhkan Nitrogen (N) dalam jumlah yang besar. Nitrogen akan bersatu dengan mikroba selama proses penghancuran material organik. Setelah proses pembusukan selesai, nitrogen akan dilepaskan kembali sebagai salah satu komponen yang terkandung dalam kompos. (Starbuck, 2004).

Pengukuran kandungan N penting dilakukan karena nitrogen dibutuhkan tanaman untuk membentuk sel terutama dalam perkembangan jaringan meristem pada bagian daun dan pucuk. (Hanafiah, 2005: 284-287).

4.3.3.1.3 Kalium

Pentingnya kadar K untuk diketahui adalah karena kalium merupakan unsur makro terbesar setelah N yang paling banyak diserap tanaman. Selain itu kalium juga memiliki fungsi dalam mekanisme fotosintesis, translokasi karbohidrat sehingga mempercepat penembalan dinding sel dan ketegaran tangkai tanaman (Hanafiah, 2005: 295-303).

Analisis kandungan kalium dilakukan di LPPT UGM dengan menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma* (ICP). Berdasarkan hasil dari analisis kandungan kalium pada pupuk kompos di desa Gunungpring, didapatkan nilai kandungan kalium masing-masing kompos yang tersaji sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Analisis Kandungan Kalium

jenis pupuk	Kalium %	Standar SNI %	Hasil
Kompos Gunungpring	0,442	0,20 >	*Sesuai SNI
Kompos Berkah	0,686	0,20 >	*Sesuai SNI

Berdasarkan hasil analisis yang tercantum di Tabel 4.9 diketahui kompos dari TPS 3R Gunungpring kadar kalium yang tersedia lebih kecil dari pada kompos dari TPS 3R Berkah dengan perbandingan 0,442% berbanding 0,686%. Jenis aktivator yang berbeda membuat kondisi dari kadar K menjadi berbeda. Menurut Nur., dkk (2016: 11) yang menyatakan bahwa, unsur K akan dimanfaatkan oleh mikroba dalam proses dekomposisi sehingga semakin banyak MOL atau EM4 yang di tambahkan maka akan semakin banyak pemanfaatan K oleh mikroba.

Menurut hasil studi oleh Tanyta Tantri, dkk tentang Uji Kualitas Beberapa Kompos Yang Beredar Di Kota Denpasar menyatakan Hasil analisis kandungan unsur hara kalium tidak begitu bervariasi, sama seperti kandungan pada fosfor yaitu dari tinggi sampai sangat tinggi. Berdasarkan

nilai analisis kualitas pupuk kompos tersebut semua pupuk sudah memenuhi kandungan K₂O menurut SNI 19-7030-2004 yaitu >0,20%. Sutedjo (1996) menyatakan bahwa kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan komposan sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya, sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium.

4.3.3.1.4 Phosfor

Kandungan phospor pada kompos penting dilakukan pengukuran, analisa yang dilakukan karena phospor termasuk unsur hara makro esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman walaupun kandungannya didalam tanah lebih rendah dibandingkan nitrogen, kalium, maupun kalsium. Hasil analisis kadar phospor terhadap masing-masing pupuk kompos disajikan sebagai berikut

Tabel 4. 10 Hasil Analisis Kandungan Phospor

jenis pupuk	Phospor %	Standar SNI %	Hasil
Kompos Gunungpring	0,139	0,10 >	*Sesuai SNI
Kompos Berkah	0,123	0,10 >	*Sesuai SNI

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.10 diketahui bahwa nilai phospor pada kompos di TPS 3R Gunungpring lebih tinggi dari pada kompos TPS 3R Berkah dengan perbandingan 0,139% berbanding 0,123%. Perbedaan penggunaan aktivator dan proses pengomposan membuat kadar keduanya berbeda. Menurut Kesumaningwati (2014: 3), ketersediaan P sangat dipengaruhi oleh pH. pH yang basa (alkalis) maka ion HPO₄²⁻ yang lebih dominan, bila masam maka ion H₂PO₄⁻ yang lebih dominan. Dalam penelitian ini, ion HPO₄²⁻ lebih dominan karena pH diatas 6.

4.3.3.1.5 C/N ratio

Setelah didapatkan nilai dari analisis masing-masing pupuk kompos yaitu kandungan karbon organik dan nitrogen total, selanjutnya dilakukan analisis C/N ratio pada masing-masing pupuk kompos. Nilai C/N ratio disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Hasil Analisis Kandungan C/N Ratio

jenis pupuk	C/N rasio	Standar SNI	Hasil
Kompos Gunungpring	19,5	10,0 - 20,0	*Sesuai SNI
Kompos Berkah	15,1	10,0 - 20,0	*Sesuai SNI

Menurut hasil analisis yang tersaji di Tabel 4.11 terlihat kandungan C/N ratio pada kompos TPS 3R Gunungpring dengan nilai ratio 19,5. Sedangkan pada kompos TPS 3R Berkah memiliki nilai lebih kecil yaitu 15,1. Secara menyeluruh kondisi dari kandungan C/N ratio sudah sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004 diantara nilai 10,0-20,0. Dalam proses pembuatan kompos hal yang menjadi tanda indikator berjalan dalam proses dekomposisi adalah penguraian C/N ratio substrat oleh mikroorganisme maupun agen dekomposer lainnya.

Menurut Ridzany (2015) bahwa C/N ratio tinggi dikarenakan bahan penyusun kompos belum terurai semua, bahan dengan C/N ratio tinggi akan terurai atau membusuk lebih lama dibandingkan C/N ratio rendah. Pada TPS 3R Berkah yang menggunakan MOL sebagai aktivatornya, ini membuat nilai dari C/N ratio menjadi lebih kecil. Penyebabnya adalah dari bahan baku pembuatan MOL itu sendiri yang terdiri dari susu fermentasi, tetes tebu, ragi tape dan ragi tempe sebagai pembentuk mikroorganismenya. Dengan penggunaan aktivator MOL ini dapat membuat proses pengomposan lebih cepat dari pada pupuk dari TPS 3R Gunungpring yang menggunakan EM4 sebagai aktivatornya. Penggunaan aktivator EM4

ternyata lebih membuat proses pengomposan akan lebih lama dari menggunakan aktivator MOL. Hal ini disebabkan aktivator EM4 memiliki jumlah mikroorganisme lebih sedikit dari pada mikroorganisme yang ada pada MOL.

Menurut studi yang dilakukan oleh Subandriyo, dkk (2012), tentang Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 dan MOL Terhadap Rasio C/N, penggunaan aktivator EM4, MOL, campuran EM4/MOL 1:1, 1:2, 2:1 dapat menurunkan kadar parameter hasil kompos untuk C/N. Penggunaan aktivator MOL memberikan nilai C/N tertinggi, hal ini disebabkan karena pada aktivator MOL jumlah mikroorganisme lebih sedikit dari pada mikroorganisme pada EM4 sehingga dengan mikroorganisme sedikit proses pengomposan akan lebih lambat.

Pada dasarnya kecepatan penurunan C/N ratio sangat tergantung pada kandungan C dan N bahan yang akan dikomposkan. Jika bahan organik yang digunakan banyak mengandung lignin atau bahan-bahan resisten lainnya dengan kondisi C/N tinggi, selanjutnya akan mempengaruhi proses dekomposisi yang akan menjadi lebih lama dari pada bahan organik yang mengandung lignin dan C/N rendah.

4.3.3.1.5 PH

Kadar keasaman atau pH adalah salah satu faktor penting bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan. Kerja optimal pada mikroba yaitu ketika pH dalam keadaan netral hingga sedikit asam, yaitu 7-8. Pada proses dekomposisi, kadar keasaman organik akan turun yang menyebabkan pH turun. Pengukuran kadar pH pada masing-masing kompos dilakukan dengan menggunakan *Soil Tester*.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.12 didapatkan nilai pH masing-masing kompos, pada kompos dari TPS 3R Gunungpring memiliki nilai pH 7 sedangkan pH pada kompos dari TPS 3R Berkah bernilai 6,9.

Sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004 dengan rentan pH yang disarankan berkisar 6,80-7,49.

Tabel 4. 12 Hasil Analisis Kandungan pH

jenis pupuk	Kadar Keasaman	Standar SNI	Hasil
Kompos Gunungpring	7	6,80 - 7,49	*Sesuai SNI
Kompos Berkah	6,9	6,80 - 7,49	*Sesuai SNI

Perbedaan kadar dari pH masing-masing kompos disebabkan karena perbedaan dari penggunaan aktivator, perlakuan selama proses pengomposan. Penambahan aktivator seperti EM4 atau MOL yang sejatinya mengandung bahan organik dan inokulum bakteri dapat merombak unsur-unsur organik dan menghasilkan asam organik.

Menurut Utomo (2010) dalam kondisi normal tidak akan menimbulkan masalah, sejauh proses pengomposan yang dilakukan dapat mempertahankan pH pada kisaran netral. Karena pH yang netral aktivitas mikroorganisme dalam pupuk organik berjalan sempurna, sehingga unsur hara yang terlepas dari pupuk organik juga semakin baik.

Menurut Dalzell., *et al*, 1998 (Yulipriyanto, 2005: 37), pada permulaan dekomposisi, pH bahan organik agak masam hal ini mengakibatkan asam-asam organik sederhana yang dihasilkan pada perombakan bahan tahap awal. pH bahan tumpukan akan kembali mendekati alkalin setelah beberapa hari akibat protein bahan dirombak dan dibebaskan amoniak.

4.3.3.2 Hasil Analisis Kandungan Fisik Kompos

4.3.3.2.1 Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh dalam cepat dan lambatnya perubahan hingga bahan organik yang digunakan dapat terurai menjadi kompos. Kadar air merupakan presentase kandungan air dari suatu bahan yang dapat

dinyatakan berdasarkan berat basah atau berdasarkan berat kering (Widarti, dkk., 2015). Pengujian kadar air yang dilakukan dengan cara metode gravimetri.

Kandungan kadar air kurang dari 30% dari berat pupuk kompos akan menghambat reaksi biologis yang akan berakibat berkurangnya populasi mikroorganisme pengurai karena terbatasnya habitat para mikroorganisme yang tersedia.

Sedangkan kadar air yang melebihi 50% akan membuat ruang antar partikel menjadi penuh oleh air. Akibatnya sirkulasi udara dalam tumpukan dan aktivitas mikroorganisme menjadi terhambat, dan dapat menyebabkan tumpukan menimbulkan bau yang tidak sedap. Kadar air tidak boleh terlalu tinggi pada kompos agar dapat di aplikasikan tanpa harus dikeringkan dahulu.

Berdasarkan data yang didapatkan dari analisa terhadap kadar air kedua kompos pada tabel 4.13 dan tabel 4.14 didapatkan bahwa kedua kompos telah sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Hasil analisa kadar air disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 13 Kadar Air Kompos Dari TPS 3R Gunungpring

Waktu pengukuran	Suhu (°C)	Berat awal + cawan (gr)	Berat terukur (gr)	Berat air (gr)	Kadar air (%)	Fk
09.40-10.40	105°	55,989	52,462	3,527	35,27	1,54
10.55-11.55	105°	55,989	51,297	4,692	46,92	1,88
12.05-13.05	105°	55,989	51,287	4,702	47,02	1,89
13.15-14.15	105°	55,989	51,268	4,721	47,21	1,89
14.30-15.30	105°	55,989	51,254	4,735	47,35	1,90
12 jam	105°	55,989	51,236	4,753	47,53	1,91

Tabel 4. 14 Kadar Air Kompos Dari TPS 3R Berkah

Waktu pengukuran	Suhu (°C)	Berat awal + cawan (gr)	Berat terukur (gr)	Berat air (gr)	Kadar air (%)	Fk
10.45-11.45	105°	54,517	51,744	2,773	27,68	1,38
12.05-13.05	105°	54,517	50,995	3,522	35,16	1,54
13.15-14.15	105°	54,517	50,981	3,536	35,30	1,55
11.00-12.00	105°	54,517	50,971	3,546	35,40	1,55
12.15-13.15	105°	54,517	50,965	3,552	35,46	1,55
12 jam	105°	54,517	50,957	3,56	35,54	1,55

Berdasarkan data tabel diatas dalam 17 jam penyusutan yang terbesar adalah pada jam pertama, diikuti penyusutan hingga 16 jam kemudian yang semakin lama penyusutan semakin kecil. Hingga didapatkan penyusutan akhir pada angka 47,53% pada pupuk di TPS 3R Gunungpring dan 35,54% pada TPS 3R Berkah.

Penurunan kadar air ini menunjukkan bahwa kompos mulai masuk pada fase pematangan. Selain itu penurunan kadar air pada kompos menurut Heny Alpendari (2015) penurunan kadar air selama proses pengomposan disebabkan karena penguapan air menjadi akibat adanya aktivitas mikroorganisme.

Menurut studi yang dilakukan oleh Vaneza Citra Kurnia, dkk (2017) tentang Pengaruh Kadar Air Dan Ukuran Bahan Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik TPST Universitas Diponegoro Dengan Metode *Open Windrow* menyatakan pengukuran terhadap penggunaan kadar air yang berbeda dapat mempengaruhi kondisi kompos. Ini sesuai dengan pernyataan dari Lua *et al.*, (2007), kadar air mempunyai peran yang kritis dalam rekayasa pengomposan karena dekomposisi material organik bergantung pada ketersediaan kandungan air.

Perbedaan kadar air yang dialami kedua pupuk kompos diakibatkan oleh perlakuan oleh masing-masing TPS 3R yang mengelola sampah

organik. Pada TPS 3R Gunungpring diketahui melakukan penyiraman kembali dan pembalikan setiap minggunya untuk menjaga kelembapan dari kompos agar terjaga. Sedangkan pada TPS 3R Berkah diketahui tidak ada perlakuan yang seharusnya menunjang kualitas dari kompos. Pembalikan ini dilakukan agar tumpukan kompos dapat mendapat sirkulasi udara dan menstabilkan suhu pada kompos agar dalam kondisi normal serta untuk menghindari kondisi anaerob.

4.3.3.2.2 Warna

Sesuai dengan hasil analisis data yang dilakukan terhadap kedua kompos, diketahui warna untuk setiap kompos yang dihasilkan adalah coklat kehitaman (gelap) seperti tanah. Sesuai pernyataan dari (Widyarini,2008) apabila kompos masih seperti aslinya maka kompos tersebut belum jadi. Perubahan warna bahan yang digunakan untuk menjadi kompos adalah tergantung dari bahan yang digunakan dalam pembuatan. Pengukuran terhadap warna disetiap kompos dilakukan dengan cara pengamatan menggunakan indra penglihatan terhadap fisik pupuk kompos.



Gambar 4. 29 (A) Kompos TPS 3R Gn. Pring, (B) Kompos TPS 3R Berkah

Perubahan warna kompos disebabkan karena mikroba pada masing-masing perlakuan berfungsi dengan baik untuk mendekomposisi bahan organik. Selanjutnya perubahan warna pada kompos pada bahan organik yang digunakan setiap minggunya dari warna hijau daun menjadi coklat kehitaman menandakan bahwa proses pembuatan kompos bekerja dengan

baik hingga menuju kematangan. Hasil analisis juga membuktikan bahwa perlakuan terhadap calon kompos berjalan dengan baik.

4.3.3.2.3 Aroma

Bau atau aroma yang dihasilkan dari proses pengomposan hingga menjadi kompos adalah suatu tanda bahwa telah terjadi aktivitas dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Bahan organik yang digunakan dalam proses pengomposan dirombak oleh mikroba hingga menjadi salah satunya adalah amonia, hingga gas yang dihasilkan dapat mempengaruhi bau yang ada pada bahan. Kadar air menjadi faktor mempengaruhi bau yang ditimbulkan, semakin basah maka bau akan semakin menyengat maka dari itu diperlukan pembalikan kompos pada masa proses pembuatan kompos.

Analisis yang dilakukan menggunakan indra penciuman, kemudian dibandingkan dengan bau tanah. Didapat data bahwa untuk kompos dari TPS 3R Gunungpring dan kompos dari TPS 3R Berkah masing-masing berbau seperti tanah. Perbedaan bahan utama tidak mempengaruhi hasil yang didapatkan, dimana pada TPS 3R Gunungpring menggunakan EM4 dan kotoran sapi sedangkan pada TPS 3R Berkah menggunakan mol sebagai bahan utama pencampur dengan bahan organiknya. Perbedaan dari keduanya adalah hanya waktu pematangan hingga menjadi pupuk kompos. Dimana penggunaan EM4 adalah aktivator yang baik dan lebih cepat dari pada menggunakan mol.

1.3.3.3 Perbandingan Kualitas Kandungan Kompos

Setelah didapatkan hasil analisa dari kandungan kompos yang ada di TPS 3R Gunungpring dan TPS 3R Berkah dinyatakan kedua kompos telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Hal ini juga terlihat pada penelitian yang telah dilakukan oleh Firman L. Sahwan. 2010 pada penelitiannya tentang Kualitas Produk Kompos dan Karakteristik Proses Pengomposan Sampah Kota Tanpa Pemilahan Awal.

Penelitiannya memiliki bahan baku, sistem pengomposan dari bahan baku di cacah hingga perlakuan pada masa pematangan dan tempat pengolahan yang sama dengan penelitian ini dibuat. Bahan baku yang digunakan adalah sampah daun, metode yang digunakan ialah *Open Windrow*, dan tempat pengomposan dilakukan di TPST.

Tabel 4. 15 Hasil Analisis Kompos Pada Penelitian Lain

No	Parameter Uji	Satuan	Penelitian	Normal	Kompos Gunung Pring	Kompos Berkah	Standar SNI	Hasil
1.	pH		7,1	6,7	7	6,9	6,80 - 7,49	*Sesuai SNI
2.	C-organik	%	17,76	14,92	29,4	19,7	9,80 - 32	*Sesuai SNI
3.	N-total	%	1,1	1,39	1,51	1,33	0,40 >	*Sesuai SNI
4.	Kalium	%	0,78	0,69	0,442	0,686	0,20 >	*Sesuai SNI
5.	Phosfor	%	0,31	0,37	0,139	0,123	0,10 >	*Sesuai SNI
6.	C/N rasio		16,145	10,733	19,5	15,1	10,0 - 20,0	*Sesuai SNI

Pada tabel 4.15 merupakan hasil dari analisi kandungan kompos yang dilakukan oleh Firman L. Sahwan. 2010, bahan baku yang digunakan dibedakan antara bahan baku tanpa pemilahan antara organik dan anorganik dan bahan baku yang dipilah. Dengan menggunakan metode dan cara yang sama dalam proses pengomposan, hasil yang didapatkan adalah kedua jenis kompos telah sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004. Dia menyimpulkan kompos tanpa ada pemilahan diawal dapat sesuai standar, hal ini meningkatkan efisiensi tenaga kerja dan dapat diterapkan disemua usaha-usaha pembuat kompos.

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, kandungan kompos yang diproduksi oleh TPS 3R dengan menggunakan sampah dari pemukiman memiliki kandungan kimia yang telah sesuai standar SNI 19-7030-2004 dan kompos dapat dipasarkan.

4.4 Rekomendasi Hasil Evaluasi

Sesuai dengan hasil evaluasi yang telah dilakukan pada penelitian ini, didapatkan bagian yang harus dievaluasi dan ditingkatkan kinerja demi dapat memaksimalkan pengolahan sampah organik. Rekomendasi diberikan kepada masing-masing TPS 3R di Gunungpring.

1. TPS 3R Gunungpring

- a. Penempatan sampah organik daun yang masuk ke TPS 3R Gunungpring sebaiknya desainnya disesuaikan antara volume sampah dengan titik penumpukan. Ini ditujukan agar tidak ada kinerja pengelolaan sampah lainnya terganggu akibat penumpukan yang tidak sesuai.
- b. Mesin penyaring kompos segera diperbaiki, ini akan menghemat tenaga dan mempersingkat kinerja dalam penyaringan produk kompos.

2. TPS 3R Berkah

- a. Segera mengaktifkan kembali pengomposan yang dulu pernah dilakukan. Hal ini berakibat penumpukan sampah daun yang seharusnya akan diolah menjadi kompos.
- b. Segera mengaktifkan biodigester bersamaan dengan pemasangan instalasi pendukung agar sampah organik yang memiliki potensi menghasilkan gas dapat terolah dan dimanfaatkan
- c.

4.4.1 Desain Bangunan Pengolahan Sampah Organik TPS 3R Gunungpring

Pada desain bangunan pengolahan sampah organik di TPS 3R Gunungpring yang akan mengalami perubahan adalah pada desain bagian penempatan sampah organik kering. Desain lama yang terlihat sampah organik kering yang masuk selanjutnya ditempatkan didepan kotak anorganik.

Sedangkan pada desain yang telah direncanakan, perubahan yang mendasar adalah pada bagian dari disekitar tempat penumpukan sampah

organik. kotak yang berada dibelakang tempat penumpukan kurang berguna, dengan begitu direncanakan kotak dihilangkan yang bertujuan agar tempat penempatan lebih luas. Kotak yang akan dihilangkan berjumlah 5 buah, selanjutnya dilakukan penambahan dinding yang berjarak 1 meter dari kotak anorganik yang tetap digunakan bertujuan agar ada jalan akses masuk dalam pengangkutan sampah anorganik. Desain selanjutnya ada terdapat dilampiran nomor 2.