

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Bertambahnya volume sampah dipengaruhi oleh jumlah penduduk Indonesia yang besar dengan pertumbuhan yang tinggi (Undang-Undang Republik Indonesia, 2008). Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) pada tahun 2023, jumlah timbulan sampah Kota Padang sebagai salah satu sumber penghasil sampah di Indonesia sebesar 236.296,62 ton. Sampah kayu dan ranting mempunyai komposisi terbanyak setelah sampah makanan dan plastik yaitu 6,64%.

Pemanfaatan kembali sampah untuk mengurangi volume sampah yang masuk ke TPA dapat dilakukan dengan konsep *waste-to-energy* yaitu proses untuk menghasilkan suatu energi dalam bentuk listrik atau panas yang berasal dari pembakaran sampah. Salah satunya adalah mengubah sampah menjadi suatu bahan yang mudah terbakar atau memiliki nilai kalor yang tinggi (Zahra, 2012). Salah satu metode pengolahan sampah yaitu Teknologi Olah Sampah di Sumbernya (TOSS) yang dipopulerkan oleh sebuah perusahaan rintisan Comestoarra Bentarra Noesantarra (Comestoarra.com). Metode ini memanfaatkan sampah organik dan limbah biomassa menjadi bahan bakar nabati dalam bentuk pelet biomassa yang dapat digunakan sebagai alternatif penggunaan bahan bakar batu bara untuk berbagai keperluan (Brunner dkk., 2021).

Proses pada metode TOSS adalah pencacahan, memanfaatkan mikroorganisme dalam proses *biodrying*, dan pemadatan dengan proses peletisasi (Brunner dkk., 2021). Bioaktivator merupakan larutan yang mengandung berbagai macam mikroorganisme yang dapat meningkatkan kecepatan dekomposisi, meningkatkan penguraian materi organik, dan meningkatkan kualitas produk akhir (Amalia dan Widiyaningrum, 2016). Comestoarra juga mengembangkan cairan bioaktivator yang disebut AR124 (Brunner dkk., 2021).

Bioaktivator bisa diganti dengan Mikroorganisme Lokal (MOL). MOL merupakan larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia baik dari tumbuhan atau hewan (Hadi, 2019). MOL dari bahan nabati antara lain bonggol pisang, pepaya, air kelapa, rebung, dan limbah sayuran. MOL dari bahan hewani antara lain rumen sapi, keong, tulang ikan, dan limbah peternakan (Yulianingrum dkk., 2019). Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro, mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik dalam tanah, perangsang pertumbuhan pada tanaman, dan sebagai agen pengendali penyakit maupun hama tanaman (Suwahyono, 2018).

Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) merupakan hewan golongan siput yang banyak ditemukan pada lahan persawahan. Keong mas menjadi salah satu hama utama yang meresahkan petani karena dapat menyebabkan kerusakan pada ribuan hektar bibit padi usia dini dalam jangka waktu yang cepat. Keong mas yang dijadikan MOL mengandung bakteri perombak bahan organik dan agen pengendali hama penyakit (Abidin dkk., 2022). Keong mas mengandung protein, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, dan mikroba pelarut fosfat, MOL keong mas juga bermanfaat untuk mendegradasi selulosa (Trubus, 2012). Berdasarkan penelitian Mutia (2022), pengomposan dengan MOL dari hama keong mas dilihat dari segi kematangan, kualitas, dan kuantitas memenuhi standar kompos dan merupakan variasi terbaik dari seluruh variasi uji yang telah dilakukan.

Bahan organik lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan MOL adalah kulit pisang. Pisang merupakan buah-buahan yang diproduksi terbanyak kedua di Kota Padang setelah buah mangga pada tahun 2023 yaitu sebanyak 1.903,24 ton (Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2024). Pisang sering diolah menjadi produk makanan dan minuman. Kota Padang memiliki banyak usaha industri makanan yang menyajikan olahan pisang dengan berbagai macam variasi sehingga akan menghasilkan kulit pisang yang banyak (Triani, 2023). Kulit pisang mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) serta unsur mikro seperti seng (Zn) dan hara penunjang (Na) (Panjaitan dkk., 2023). Pengomposan dengan penambahan MOL dari kulit pisang menghasilkan kompos dengan dengan tingkat

kematangan dan kualitas yang memenuhi standar sesuai peraturan yang terkait (Zahra, 2021).

Beberapa penelitian terkait dengan TOSS sudah dilakukan berdasarkan baku mutu pada SNI 8966: 2021 tentang Bahan Bakar Jumptan Padat untuk Pembangkit Listrik. Penelitian Brunner dkk. (2021) mengolah sampah daun dan ranting yang berasal dari pohon mangga dengan menambahkan bioaktivator AR124 pada proses *biodrying* dan menghasilkan pelet biomassa dengan nilai kalor yang memenuhi standar kelas 3. Hasil penelitian Sukma (2023) menunjukkan pelet biomassa dari variasi kontrol, variasi dengan penambahan AR124, dan variasi dengan penambahan MOL ampas tebu dan ikan tongkol memiliki nilai kalor yang memenuhi standar kelas 3. Hasil penelitian Putri (2023) menunjukkan pelet biomassa dengan variasi kontrol, variasi dengan penambahan AR124, dan variasi dengan penambahan MOL kulit nanas dan keong mas memiliki nilai kalor yang memenuhi standar kelas 3.

Penelitian MOL dari hama keong mas dan kulit pisang sebagai bioaktivator dalam proses *biodrying* belum pernah dipublikasikan, sehingga perlu dilakukan penelitian ini. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi MOL keong mas, MOL kulit pisang serta MOL campuran keong mas dan kulit pisang sebagai bioaktivator pada pengolahan sampah daun dan ranting di kawasan Universitas Andalas menggunakan metode TOSS. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pertimbangan dalam memilih variasi MOL terbaik sebagai bioaktivator pada pengolahan sampah dengan metode TOSS serta menjadi solusi untuk mengurangi timbulan sampah.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi MOL keong mas, MOL kulit pisang serta MOL campuran keong mas dan kulit pisang sebagai bioaktivator dalam pengolahan sampah daun dan ranting menggunakan metode TOSS.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis hasil fermentasi MOL keong mas, MOL kulit pisang, serta MOL campuran keong mas dan kulit pisang berdasarkan aspek kualitas dengan parameter suhu, pH, bau, warna, dan lama fermentasi;
2. Menganalisis hasil proses *biodrying* berupa pengukuran kadar air, suhu, pH, bau, penyusutan, dan lama *biodrying* pada sampah daun dan ranting dengan penambahan MOL keong mas, MOL kulit pisang, serta MOL campuran keong mas dan kulit pisang;
3. Menganalisis hasil uji kualitas pelet biomassa berupa analisis proksimat (kadar air, kadar volatil, kadar abu, dan kadar *fixed carbon*), kerapatan serta nilai kalor terhadap baku mutu pada SNI 8966:2021 tentang Bahan Bakar Jumptan Padat untuk Pembangkit Listrik; dan
4. Membandingkan hasil uji kualitas pelet biomassa berupa analisis proksimat dan nilai kalor dengan penelitian sebelumnya oleh Brunner dkk. (2021) tentang Pengolahan Sampah Organik dan Limbah Biomassa dengan Teknologi Olah Sampah di Sumbernya, penelitian Putri (2023) tentang Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari Keong Mas dan Kulit Nanas pada Pengolahan Sampah Daun dan Ranting dengan Teknologi Olah Sampah di Sumbernya (TOSS), dan penelitian Sukma (2023) tentang Aplikasi Mikroorganisme Lokal (MOL) pada Pengolahan Sampah Daun dan Ranting dengan Teknologi Olah Sampah di Sumbernya (TOSS);
5. Menganalisis pelet biomassa berdasarkan segi ekonomi meliputi biaya kebutuhan pembuatan pelet biomassa, harga jual pelet biomassa dan keuntungan yang dihasilkan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai potensi MOL dari hama keong mas dan kulit pisang sebagai bioaktivator dalam proses *biodrying* pada pengolahan sampah daun dan ranting menggunakan metode TOSS yang akan menghasilkan bahan bakar alternatif berupa pelet biomassa; dan

2. Menjadi bahan pertimbangan dalam memilih variasi MOL yang ingin digunakan untuk pengolahan sampah daun dan ranting menggunakan TOSS.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Penelitian menggunakan sampah daun dan ranting yang berasal dari Pusat Pengelolaan Sampah Terpadu (PPST) Universitas Andalas yang akan diolah menggunakan metode TOSS;
2. MOL yang berasal dari keong mas, kulit pisang, dan campuran keduanya akan digunakan sebagai bioaktivator pada proses *biodrying*;
3. Sampel bahan pembuatan MOL yaitu keong mas yang diambil secara acak dari persawahan dan saluran drainase yang terdapat pada kawasan di Kelurahan Limau Manis Kecamatan Pauh Kota Padang, sedangkan kulit pisang diperoleh dari usaha industri kecil olahan pisang di sekitar kawasan Universitas Andalas hingga kawasan Pasar Baru, Kecamatan Pauh, Kota Padang, yang mengolah pisang sebagai bahan makanan;
4. Variasi yang diuji dalam penelitian ini terdiri dari 3 variasi yaitu variasi penambahan MOL dari keong mas, variasi penambahan MOL dari kulit pisang, serta variasi penambahan MOL dari campuran keong mas dan kulit pisang dilakukan secara triplo;
5. Variasi dilakukan secara triplo yaitu melakukan 3 kali percobaan untuk setiap variasinya. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Apabila dua percobaan menghasilkan data yang jauh berbeda, maka dapat dilihat dari hasil data percobaan ketiga yang mendekati percobaan pertama atau kedua sehingga didapatkan hasil analisis yang lebih akurat;
6. Aspek yang diamati pada pembuatan MOL keong mas, MOL kulit pisang serta MOL campuran keong mas dan kulit pisang adalah aspek kualitas yang meliputi suhu, pH, bau, warna, dan lama fermentasi;
7. Pemilahan sampah dilakukan sebelum proses pencacahan untuk menyisahkan sampah-sampah yang bernilai ekonomis dan residu yang tidak dapat diolah dengan metode TOSS serta material-material pengganggu yang dapat

merusak mesin pencacah. Hal yang sama juga dilakukan ketika akan memulai proses *biodrying* dan proses peletisasi;

8. Pencacahan sampah daun dan ranting dilakukan di PPST Universitas Andalas;
9. Proses *biodrying* dilakukan selama 4-10 hari yang dilakukan di Laboratorium Buangan Padat, Departemen Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
10. Uji yang dilakukan selama proses *biodrying* dilakukan dengan pengukuran setiap hari meliputi kadar air, pH, suhu, bau, penyusutan, dan lama *biodrying*;
11. Proses peletisasi biomassa menjadi pelet biomassa dilakukan di PPST Universitas Andalas;
12. Finalisasi produk yaitu dengan menjemur pelet biomassa dibawah panas matahari, diayak dan disimpan ditempat yang kering. Proses ini dilakukan di PPST Universitas Andalas;
13. Pengujian kualitas pelet biomassa berupa analisis proksimat (kadar air, kadar volatil, kadar abu, dan kadar *fixed carbon*), kerapatan, dan nilai kalor yang akan dianalisis berdasarkan baku mutu pada SNI 8966:2021 tentang Bahan Bakar Jumpatan Padat untuk Pembangkit Listrik;
14. Pengukuran kadar proksimat dan kerapatan pelet biomassa dilakukan di Laboratorium Buangan Padat, Departemen Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
15. Pengujian nilai kalor pelet biomassa dilakukan di laboratorium Sentral Universitas Andalas;
16. Melakukan perbandingan hasil uji kualitas pelet biomassa yang dihasilkan berupa analisis proksimat (kadar air, kadar volatil, kadar abu, dan kadar *fixed carbon*) dan nilai kalor dengan penelitian sebelumnya oleh Brunner dkk. (2021), Putri (2023) dan Sukma (2023); dan
17. Variasi terbaik antara variasi hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya akan dipilih menggunakan metode skoring;
18. Melakukan analisis pelet biomassa berdasarkan segi ekonomi meliputi biaya kebutuhan pembuatan pelet biomassa, harga jual pelet biomassa dan keuntungan yang dihasilkan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan literatur mengenai teori yang berkaitan dengan pengolahan sampah, definisi, dan cara pengolahan sampah organik dan limbah biomassa dengan metode TOSS, penjelasan mengenai bioaktivator dan MOL, penjelasan pelet biomassa dan penelitian terdahulu mengenai metode TOSS.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang waktu dan lokasi penelitian, tahapan penelitian, studi literatur, pengumpulan data sekunder, persiapan penelitian, pengumpulan data primer, dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian dan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan.