



Seminar Nasional Teknik Industri
SERTIFIKAT

Tema

SUSTAINABLE MANUFACTURING

*“Kompetensi Akademisi dan Perusahaan menuju Kondisi ‘Sustainable Manufacturing’
dalam ERA MEA (Masyarakat Ekonomi ASEAN)”*

Diberikan kepada

SIHAR TIGOR BENJAMINTAMBUNAN

SRI RAHAYU

PRAM ELIYAH TULIANA

Sebagai

PEMAKALAH

Dengan Judul

**PERANCANGAN MODEL PENGOLAHAN LIMBAH
UMKM MAKANAN/ MINUMAN DI SURABAYA
BERBASIS MIKRO-ORGANISME LOKAL (MOL)**

Diselenggarakan Oleh:

Jurusan Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri

Universitas Pembangunan Nasional - Surabaya

Kajur. Teknik Industri

03 September 2015

Hotel Oval Surabaya

Ketua Pelaksana

Dr. Ir. Minto Waluyo, MM

NIP. 19611130 1990031 1 001

Ir. Rus Indiyanto, MT

NIP. 19650225 199203 1 001

PERANCANGAN MODEL PENGELOLAAN LIMBAH UMKM MAKANAN/ MINUMAN DI SURABAYA BERBASIS MIKRO-ORGANISME LOKAL (MOL)



Sihar Tigor Benjamin Tambunan,
Sri Rahayu,
Pram Eliyah Yuliana

Jurusan Teknik Industri
Sekolah Tinggi Teknik Surabaya,
Ngagel Jaya Tengah 73-77,
Surabaya.

Situasi UMKM di Jawa Timur



Sekitar 80% dari 700.000 UMKM di Jawa Timur bergerak di bidang usaha makanan dan minuman. Persaingan usaha di bidang ini sangat ketat



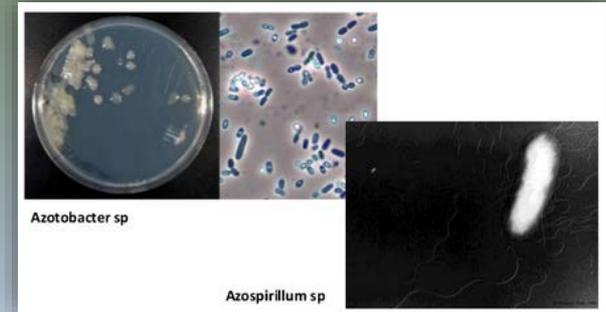
Pelaku UMKM bidang makanan dan minuman harus melakukan pembenahan di berbagai aspek usaha agar dapat berkembang dan bertahan.



Salah satu masalah besar yang dihadapi oleh pelaku UMKM bidang makanan dan minuman dan menjadi isu penting dalam masyarakat adalah masalah limbah, terutama limbah padat dan cair.

Mikro-Organisma Lokal & Pemanfaatannya

- Mengandung lebih dari satu jenis mikroorganisme (*Rhizobium sp*, *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp*, *Aspergillus* dan *Lactobacillus*, bakteri pelarut *phospat*, dll)
- **Indonesia dengan keragaman hayatinya yang demikian tinggi, diyakini memiliki banyak mikro-organisma (lokal) yang potensial bagi produksi enzim).**
- Memiliki banyak manfaat: mampu mereduksi limbah organik dalam jumlah besar dalam waktu singkat,
- **Dapat digunakan untuk memfermentasi makanan ternak sehingga menaikkan berat badan ternak, sebagai pupuk, berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur panen pertama, berat buah per tanaman yang ekonomis, dll**



Alasan Pemilihan Proses Produksi MOL sebagai Model Pengelolaan Limbah UKM

- Teknik pembuatan MOL bisa dilakukan oleh siapapun.
- Alat-alat yang digunakan mudah diperoleh, mudah dibuat (dirangkai), dan murah.
- Pengawasan proses produksinya pun mudah dilakukan.
- Model penanganan limbah UMKM Makanan/ Minuman yang telah disusun dalam kegiatan yang merupakan bagian dari program Iptek Bagi Masyarakat (IbM 2015) ini meliputi:
 - Persiapan fasilitas produksi MOL,
 - Persiapan bahan baku MOL berbasis limbah UMKM
 - Produksi MOL
 - Penyimpanan MOL
 - Pemanfaatan MOL (minimisasi limbah UMKM), dan;
 - Komersialisasi MOL (penambahan nilai ekonomi MOL) yang sudah disesuaikan dengan situasi dan kondisi keseharian beberapa UMKM Makanan/ Minuman di Surabaya (jumlah limbah harian relatif kecil tapi bersifat rutin, lahan/ tempat penampungan limbah minimal/ tidak ada, tidak memiliki waktu dan tenaga khusus untuk mengelola limbah).

Proses Pembuatan Mikro-Organisma Lokal (MOL)



Wadah pemroses MOL (plastik)

Limbah sayur/ buah

Air beras



Pencampuran tahap1



Pencampuran tahap 2 (gula kelapa/ tetes)



Proses pengembangbiakan MOL (3-5 minggu)

Indikator Kinerja

- **Input:**

- Pengurangan jumlah limbah organik (kg/ hari),
- Konsistensi kualitas limbah (sumber bahan baku MOL)

- **Output:**

- Jumlah MOL yang dihasilkan (liter/ hari)
- Jumlah pupuk padat yang dihasilkan (kg/ hari),
- Konsistensi kualitas MOL (jumlah mikrobakteri baik dan *yeast*),
- Konsistensi kualitas pupuk padat (kandungan N, P, K, dsb).

Masalah situasi dan kondisi praktis (sosio-teknis) model

1. Inkonsistensi Kualitas Bahan Sumber Mikro-organisme



2. Inkonsistensi Kualitas dan Mekanisme Penyediaan Bahan Pendukung (Karbohidrat dan glukosa).

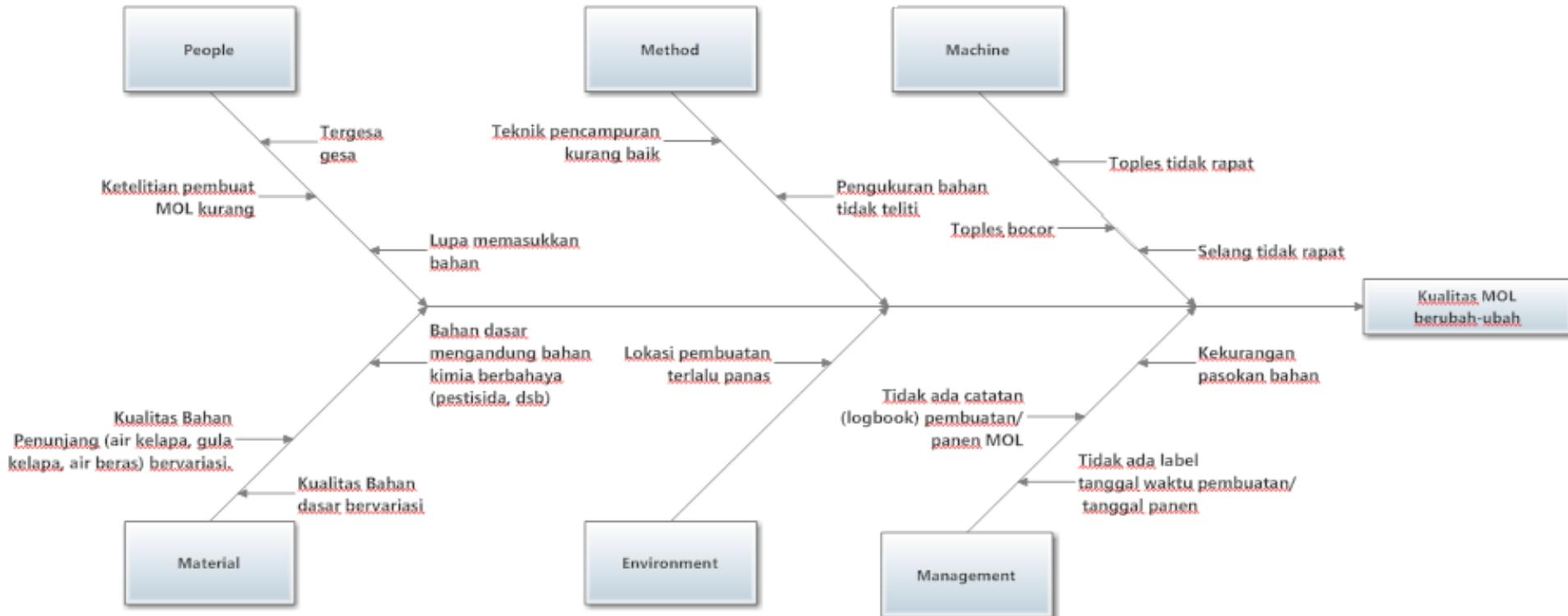


3. Inkonsistensi dalam Pengaturan Komposisi dan Pengukuran Bahan



4. Masalah Bau & Kebersihan Kerja

Penyebab Variabilitas Kualitas MOL



Kesimpulan

1. Manajemen bahan baku dan penjadualan menjadi salah satu kunci keberhasilan model pengelolaan limbah UMKM makanan minuman berbasis MOL.
 - Produsen MOL disarankan untuk menetapkan sekurang-kurangnya 2 UMKM mitra sejenis yang menghasilkan bahan baku sejenis (limbah nabati/ limbah hewani) dengan jumlah minimal yang sesuai kebutuhan produsen.
 - Produsen MOL disarankan untuk menetapkan sekurang-kurangnya 3 pemasok gula kelapa dan air kelapa untuk memastikan kontinuitas pasokan.
 - Perlu dirancang sebuah SOP dan peralatan penunjang sederhana untuk melakukan pengukuran bahan baku.
2. Perlu dirancang sebuah **purwarupa alat pembuat MOL** yang mewadahi beberapa kriteria kebutuhan produsen MOL, yaitu mudah dioperasikan (metode), hemat energi (termasuk pengoperasian energi), mempermudah proses pengukuran, tidak berbau, dan bersih.

PERANCANGAN MODEL PENGELOLAAN LIMBAH UMKM MAKANAN/ MINUMAN DI SURABAYA BERBASIS MIKRO-ORGANISME LOKAL (MOL)

Sihar Tigor Benjamin Tambunan, Sri Rahayu, Pram Eliyah Yuliana
Jurusan Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknik Surabaya, Ngagel Jaya Tengah 73-77, Surabaya.

STB_Tambunan@yahoo.com, rahayu@stts.edu, pram@stts.edu

Abstrak

Seiring dengan penambahan jumlah UMKM makanan/ minuman di Surabaya dari waktu ke waktu, masalah lingkungan yang ditimbulkan akibat limbah UMKM, khususnya limbah padat dan cair, ikut bertambah. Penanganan limbah usaha di tingkat pelaku UMKM menjadi hal kritis yang harus diupayakan sesegera mungkin. Latar belakang kondisi sosial, ekonomi, dan teknis menjadi kendala utama. Diperlukan model pengelolaan limbah UMKM makanan/ minuman bersifat pro-aktif yang bisa diterima oleh pelaku UMKM dan masyarakat di sekitarnya, murah (ekonomis), dan secara teknis dapat dilakukan dengan mudah.

Secara ilmiah, pengembangan Mikro-Organisme Lokal (MOL), terbukti mampu mereduksi limbah organik dalam jumlah besar dalam waktu singkat. Teknik pembuatannya relatif mudah dilakukan oleh siapapun. Alat-alat yang digunakan mudah diperoleh, mudah dibuat (dirangkai), dan murah. Pengawasannya pun mudah dilakukan.

Model penanganan limbah UMKM Makanan/ Minuman yang telah disusun dalam kegiatan awal Iptek Bagi Masyarakat (IbM 2015) ini berisi: persiapan fasilitas produksi MOL, persiapan bahan baku MOL berbasis limbah UMKM, produksi MOL, penyimpanan MOL, pemanfaatan MOL (minimisasi limbah UMKM), dan komersialisasi MOL (penambahan nilai ekonomi MOL) yang sudah disesuaikan dengan situasi dan kondisi keseharian beberapa UMKM Makanan/ Minuman di Surabaya. Produktifitas model produksi ini dinilai dari jumlah MOL yang berhasil dibuat dalam rentang waktu tertentu, pengurangan jumlah limbah, dan potensi perolehan nilai ekonomi.

Kata kunci: Mikro Organisma Lokal, MOL, Usaha Kecil dan Menengah, UMKM, nir limbah.

Abstract

Along with the increase in the number of SMEs of food/ beverage in Surabaya, the environmental problems generated by SMEs, in particular solid and liquid waste, also increased. Waste management at the level of SMEs becomes critical that should be pursued as soon as possible. Social, economic, and technical background become major constraints. Therefore, it is necessary to provide models of waste management, that is pro-active, low cost, accepted by the SMEs and the surrounding community, and can be performed easily.

Scientifically, the local microorganisms (MOL) have the capability to reduce organic waste in large quantities in a short time. The production method is relatively easy to accomplished by anyone. Equipment and tools that are used readily available, easily made (assembled), and inexpensive. Supervision was easy to perform.

SME waste management model that had been developed in the early activities of Science and Technology to the Community Program (IbM 2015) contains: preparation of MOL production facilities, raw material preparation MOL, MOL production, storage MOL, MOL utilization, and commercialization of MOL that have been adapted to the circumstances of daily life a few SME Food/ Beverage in Surabaya. Productivity of the model, calculated based on the number of successful MOL made within a certain period, a reduction in the amount of waste, and the potential acquisition of economic value.

Keywords: Micro Organisms Local (MOL), Small and Medium Enterprises (SMEs), zero waste.

1 Pendahuluan

Sekitar 80% dari 700.000 UMKM di Jawa Timur bergerak di bidang usaha makanan dan minuman. Persaingan usaha di bidang ini sangat ketat, sehingga para pelaku UMKM bidang makanan dan minuman harus melakukan pembenahan di berbagai aspek usaha agar dapat

berkembang dan bertahan. Salah satu masalah besar yang dihadapi oleh pelaku UMKM bidang makanan dan minuman dan menjadi isu penting dalam masyarakat adalah masalah limbah, terutama limbah padat dan cair. Secara individual, jumlah limbah harian/ UMKM Mamin memang relatif kecil, tapi ketika diakumulasikan, jumlah limbah UMKM Mamin menjadi masalah perkotaan yang sangat besar karena jumlah UMKM Mamin sangat banyak. Berbagai masalah yang dialami oleh masyarakat akibat sampah seperti kesehatan masyarakat, etika, estetika, dan masalah operasional pengelolaan sampah (seperti keterbatasan sarana pengangkutan sampah/ limbah, keterbatasan lahan penampungan dan pengolahan sampah/ limbah secara masal) menjadi masalah-masalah yang lebih mudah ditangani jika masalah utamanya, yaitu jumlah limbah dapat diminimalkan secara efektif (tepat metode dan aman) dan efisien (waktu dan biaya).

Waktu yang dibutuhkan oleh limbah untuk terdekomposisi secara alami cukup lama (dua sampai tiga bulan). Diperlukan bantuan tambahan mikro-organisme pengurai dalam jumlah besar untuk mempercepat proses dekomposisi ini (menjadi dua-empat minggu). Sementara itu, penggunaan mikro-organisme pengurai komersial dalam jumlah besar jelas tidak efektif dari sisi biaya usaha UMKM, kecuali jika UMKM Mamin dapat dan mau membuat sendiri mikro-organisme yang dimaksud.

Penanganan limbah usaha di tingkat pelaku UMKM menjadi hal kritis yang harus diupayakan sesegera mungkin. Latar belakang kondisi sosial, ekonomi, dan teknis menjadi kendala utama. Diperlukan model pengelolaan limbah UMKM makanan/ minuman bersifat pro-aktif yang bisa diterima oleh pelaku UMKM dan masyarakat di sekitarnya, murah (ekonomis), dan secara teknis dapat dilakukan dengan mudah.

2 Tinjauan Pustaka

Pemahaman terhadap karakteristik Usaha Kecil Menengah dan Mikro (UMKM) beserta aktifitasnya akan sangat membantu cara mengidentifikasi dan menangani permasalahan-permasalahan yang dihadapinya. Karena salah satu masalah yang dihadapi UMKM terkait dengan limbah usaha, maka diperlukan pula pemahaman yang memadai tentang karakteristik limbah usaha dan metode pengelolaannya.

2.1 Usaha Menengah Kecil dan Mikro

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) mempunyai peran yang strategis dalam pembangunan ekonomi nasional. Selain berperan dalam pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja, UMKM juga berperan dalam pendistribusian hasil-hasil pembangunan. Dalam krisis ekonomi yang terjadi di Indonesia sejak beberapa waktu yang lalu, ketika banyak usaha berskala besar yang mengalami stagnasi usaha, bahkan tidak sedikit yang menutup usahanya, sangat banyak skala Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mampu bertahan dalam menghadapi krisis tersebut (Hapsah, 2004). Sejumlah penelitian menunjukkan, dalam menjalankan aktifitas bisnisnya, UMKM di Indonesia menghadapi tiga masalah umum, yaitu masalah pemodal, masalah manajerial, dan masalah pemasaran. Dari sisi pemodal, masih banyak pelaku UMKM yang belum mengetahui apalagi mencoba fasilitas pinjaman perbankan. Dari sisi manajerial, pelaku UMKM lebih menekankan kebiasaan yang biasa dilakukan/ ditemui sehari-hari sebagai cara mengelola usaha. Perencanaan (baik jangka pendek, menengah, maupun panjang) adalah kegiatan yang jarang dilakukan. Sebagian besar UMKM merupakan usaha keluarga yang dijalankan secara turun temurun. Keterbatasan SDM usaha kecil baik dari segi pendidikan formal maupun pengetahuan dan keterampilannya sangat berpengaruh terhadap manajemen pengelolaan usahanya, sehingga usaha tersebut sulit untuk berkembang dengan optimal (Hafsah, 2004; Sriyana, 2010). Di sisi pemasaran, target pasar UMKM sangat terbatas (demografis dan geografis).

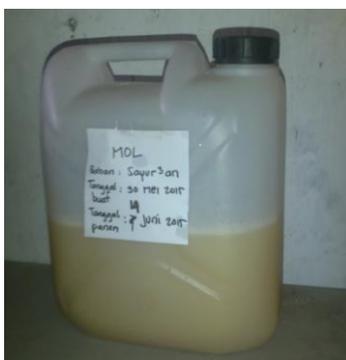
Sedikit banyak, masalah-masalah tersebut, membuat pelaku UMKM kurang memperhatikan dampak kegiatannya bagi kelestarian lingkungan. Padahal, aktifitas bisnis yang ramah lingkungan memiliki tujuan yang jelas, yakni menjaga kelestarian ekosistem guna mendukung aktivitas ekonomi secara berkesinambungan (Bank Indonesia, 2012).

2.2 Mikro-Organisma Lokal

Cairan Mikro-Organisme Lokal (MOL) biasanya mengandung lebih dari satu jenis mikroorganisme. Beberapa di antaranya adalah: *Rhizobium sp*, *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp*, *Aspergillus* dan *Lactobacillus*, bakteri pelarut *phospat*, dll. Secara ilmiah, MOL terbukti memiliki banyak sekali manfaat. Indonesia dengan keragaman hayatinya yang demikian tinggi, diyakini memiliki banyak mikro-organisma (lokal) yang potensial bagi produksi enzim (Moordiani dkk, 2014). MOL mampu mereduksi limbah organik dalam jumlah besar dalam waktu singkat. MOL dapat digunakan untuk memfermentasi makanan ternak sehingga menaikkan berat badan ternak (Wenny dkk, 2013). Sebagai pupuk, pemberian MOL berbahan dasar nasi berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur panen pertama, berat buah per tanaman yang ekonomis dan berat buah per plot yang ekonomis (Sarmi dkk, 2013)

Sebenarnya, teknik pembuatan MOL bisa dilakukan oleh siapapun. Alat-alat yang digunakan mudah diperoleh, mudah dibuat (dirangkai), dan murah. Pengawasan proses produksinya pun mudah dilakukan. Model penanganan limbah UMKM Makanan/ Minuman yang telah disusun dalam kegiatan yang merupakan bagian dari program Iptek Bagi Masyarakat (IbM 2015) ini meliputi: persiapan fasilitas produksi MOL, persiapan bahan baku MOL berbasis limbah UMKM, produksi MOL, penyimpanan MOL, pemanfaatan MOL (minimisasi limbah UMKM), dan komersialisasi MOL (penambahan nilai ekonomi MOL) yang sudah disesuaikan dengan situasi dan kondisi keseharian beberapa UMKM Makanan/ Minuman di Surabaya (jumlah limbah harian relatif kecil tapi bersifat rutin, lahan/ tempat penampungan limbah minimal/ tidak ada, tidak memiliki waktu dan tenaga khusus untuk mengelola limbah).

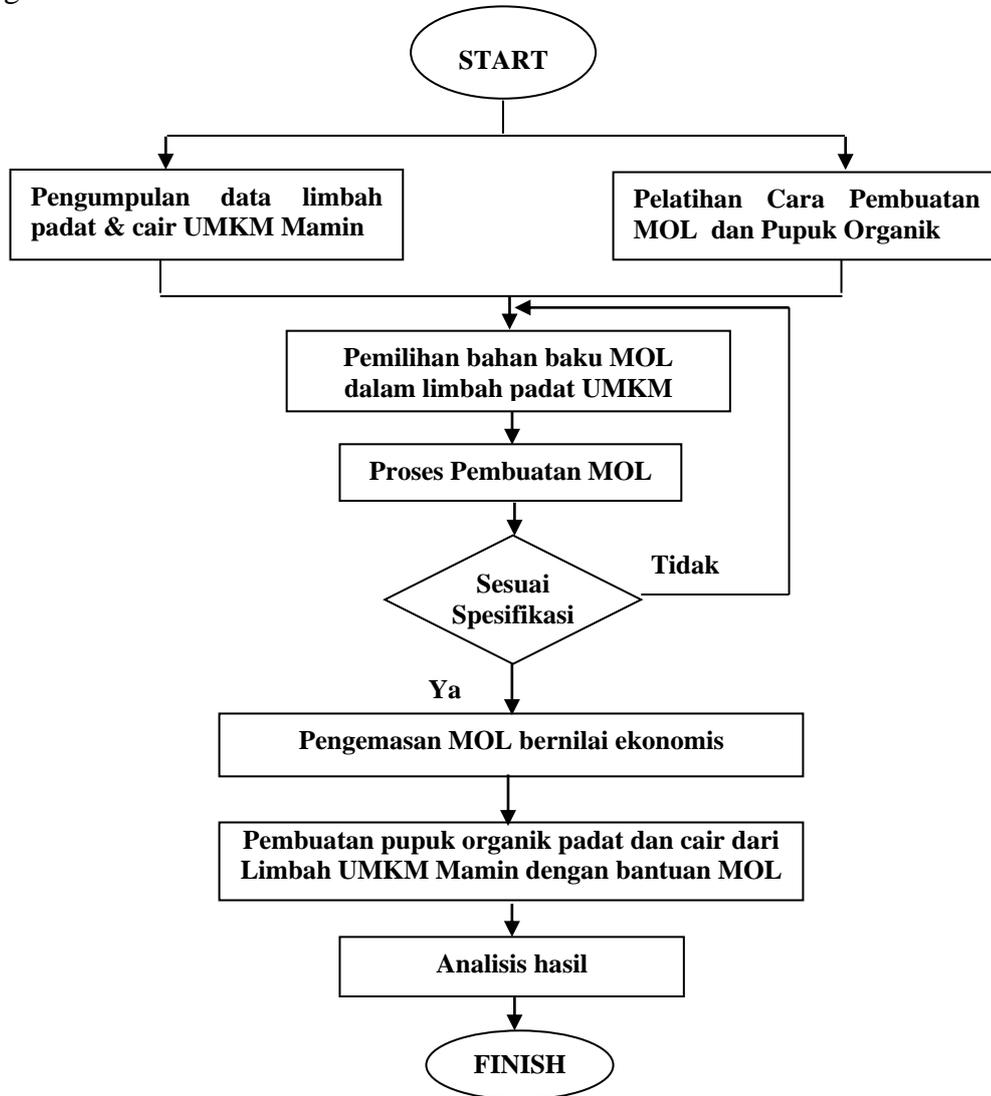
Produktifitas model produksi ini dinilai dari: jumlah MOL yang berhasil dibuat dalam rentang waktu tertentu, pengurangan jumlah limbah, dan potensi perolehan nilai ekonomi. Bahan baku utama MOL adalah limbah UMKM Mamin itu sendiri (sumber mikroorganisma lokal) ditambah dengan bahan-bahan lain yang sangat murah nilainya dan mudah diperoleh seperti bekatul/ air beras (sumber karbohidrat), gula merah/ air kelapa (sumber glukosa). Jadi setiap UMKM Mamin sebenarnya berpotensi menjadi produsen MOL berbasis limbah sekaligus menjadi pengolah limbah berbasis MOL hasil buatan sendiri. Selain itu, pihak UMKM Mamin juga dapat memperoleh penghasilan tambahan karena MOL yang dihasilkan berpotensi untuk dijual dengan harga yang cukup tinggi apabila dikemas dengan baik. Limbah padat dan cair yang dihasilkan, jika diolah dengan bantuan MOL, dapat diubah menjadi pupuk organik padat dan cair berkualitas tinggi.



Gambar 1 Mikro-Organisma Lokal (MOL)

3 Metode

Metode uji coba model pengelolaan limbah UMKM Makanan/ Minuman dilakukan dengan alur kegiatan sebagai berikut:



Gambar 2 Metode Uji Coba Model Pengelolaan Limbah UMKM Mamin di Surabaya

4 Pembahasan

Dalam aktifitas bisnisnya, dua buah UMKM di Surabaya (Rumah Jamur de Tambs dan Warkop Watoe d/h Warung Penyetan Warek) -dipilih sebagai contoh penerapan model pengelolaan limbah UMKM makanan minuman berbasis MOL- mengalami masalah yang serupa terkait pengelolaan limbah. Rumah Jamur de Tambs menghasilkan limbah usaha, seperti potongan batang jamur, berbagai macam sisa sayuran non-jamur (limbah padat), air bekas pencucian jamur (limbah cair), potongan daging, dsb. Pada dasarnya, limbah yang dihasilkan Rumah Jamur de Tambs mengandung bahan organik berkualitas tinggi. Karena beberapa keterbatasan, limbah-limbah tersebut belum dimanfaatkan sama sekali, langsung dibuat ke tempat sampah (limbah padat) dan parit (limbah cair). Sementara itu, Warkop Watoe setiap hari menghasilkan limbah organik sangat banyak seperti potongan ikan, potongan sayur, sisa tempe/ tahu (limbah padat) dan air bekas pencucian berbagai bahan (limbah cair). Limbah-limbah ini sangat mengganggu, baik dari segi penglihatan (tidak enak untuk dilihat) maupun dari segi penciuman (menimbulkan bau yang tidak

sedap). Khusus untuk Warkop Watoe, keterbatasan frekuensi pengambilan sampah oleh petugas tukang sampah yang mengangkut limbah padat ini, benar-benar mempengaruhi aktivitas operasional depot. Bila semula karyawan depot bisa pulang pukul 23.15 WIB, maka sejak tidak ada tukang sampah, mereka baru bisa pulang pukul 24.00 WIB karena harus membantu memilah-milah sampah supaya bisa dibawa pulang oleh pemilik dan dibuang ditempat sampah rumah pemilik. Jika memanggil truk pengangkut sampah, biaya yang harus dikeluarkan menjadi terlalu besar. Selain itu, truk pengangkut sampah hanya mau datang di siang atau sore hari. Kehadiran truk pengangkut sampah di siang hari jelas akan sangat mengganggu aktifitas dan pelanggan depot, karena Warkop Watoe tidak memiliki lahan parkir khusus.



Gambar 3 Pembuatan MOL

Selama dua bulan pelaksanaan model pengelolaan limbah (gambar 2 dan gambar 3), diperoleh sejumlah hasil yang diukur dengan menggunakan beberapa indikator kinerja model berikut:

Input: Pengurangan jumlah limbah organik (kg/ hari), Konsistensi kualitas limbah (sumber bahan baku MOL)

Output: Jumlah MOL yang dihasilkan (liter/ hari), Jumlah pupuk padat yang dihasilkan (kg/ hari), Konsistensi kualitas MOL (jumlah mikrobakteri baik dan *yeast*), Konsistensi kualitas pupuk padat (kandungan N, P, K, dsb).

Catatan:

Dari hasil pengujian awal di hasil uji Lab Mikrobiologi, Jurusan Biologi, ITS, MOL yang dibuat oleh dua UMKM mitra (Rumah Jamur de Tambs dan Warkop Watoe) positif mengandung *yeast*

genus *Pichia* yang memiliki beberapa manfaat dan beberapa jenis bakteri yang menguntungkan (salah satu fungsinya adalah pengurai).

Dalam pengujian model selama dua bulan, selain hasil produksi berupa MOL, dicatat beberapa situasi dan kondisi praktis (sosio-teknis) yang diduga berpotensi menghambat upaya pencapaian beberapa target indikator kinerja model, yaitu:

1. Inkonsistensi Kualitas Bahan Sumber Mikro-organisme

Dari sisi kuantitas, tidak sulit bagi mitra untuk memasok sendiri (atau melibatkan pihak lain) bahan dasar MOL (limbah sayuran/ buah-buahan, limbah daging/ ikan/ produk sampingnya, dsb). Yang menjadi masalah adalah dari sisi konsistensi kualitas bahan dasar MOL. Keragaman bahan sangat berpengaruh MOL yang dihasilkan. Sebagai solusinya, para mitra perlu mencari alternatif pemasok bahan baku MOL, sekurang-kurangnya 2 pemasok dengan lokasi yang berdekatan. Agar sesuai dengan tujuan pembuatan model, diharapkan UMKM menggandeng mitra UMKM lainnya dengan jenis dan kualitas pasokan bahan yang relatif sama (konsisten).

2. Inkonsistensi Kualitas dan Mekanisme Penyediaan Bahan Pendukung (Karbohidrat dan glukosa).

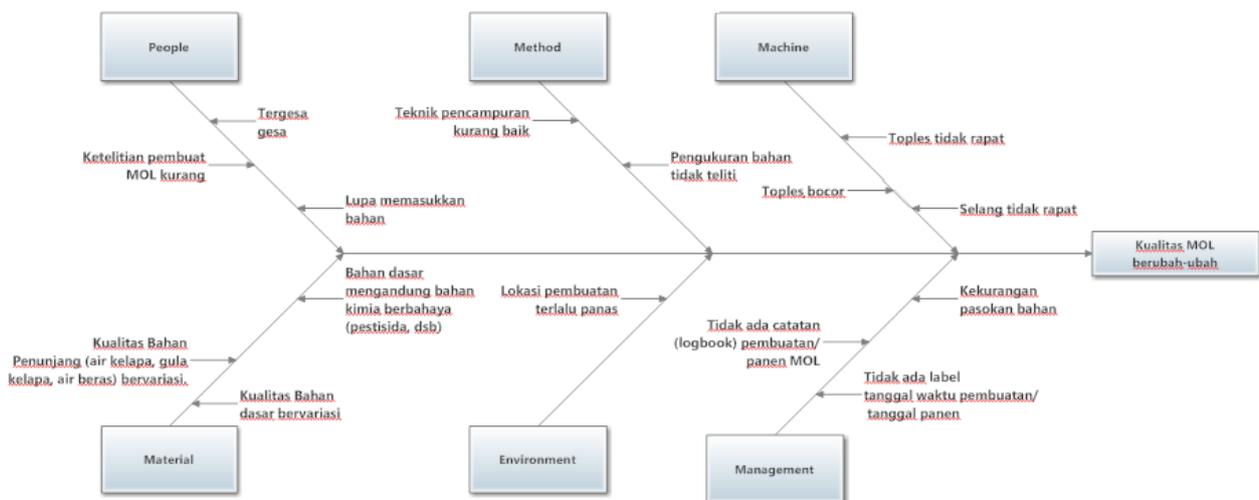
Masalah konsistensi kualitas juga terjadi pada bahan pendukung, air cucian beras (sumber karbohidrat), air kelapa dan/ gula kelapa (sumber glukosa). Air cucian beras dapat diperoleh secara gratis dari mana pun. Realitas di lapangan, tidak mudah mengharapkan kesadaran UMKM menampung air cucian beras tersebut. Air cucian beras biasanya langsung dibuang. Karena itu perlu dirancang sebuah mekanisme tertentu agar UMKM tidak enggan menampung air cucian beras. Berbeda dengan air beras, walaupun air kelapa sebenarnya sangat murah (bahkan dapat diperoleh secara gratis), tapi ketersediaannya ternyata sangat terbatas. Padahal air kelapa sangat diperlukan untuk menghasilkan MOL berkualitas tinggi.

3. Inkonsistensi dalam Pengaturan Komposisi dan Pengukuran Bahan

Dalam prakteknya, mitra cukup kerepotan untuk menjaga ketepatan jumlah dan konsistensi komposisi setiap bahan (limbah) yang digunakan saat membuat MOL. Karena itu perlu dipikirkan cara lebih mudah untuk menjalankan kegiatan pengukuran ini. Salah satunya dengan penggunaan gayung plastik yang diberi batas ukuran.

4. Masalah Bau dan Kebersihan Kerja

Para pelaku UMKM yang pada dasarnya masyarakat perkotaan, ternyata masih sering merasa tidak nyaman dengan proses pembuatan MOL (dianggap kurang bersih dan bau). Pelaku mengharapkan ada alat dan metode pembuatan MOL yang praktis dan bersih.



Gambar 4 Penyebab Kualitas MOL yang Berubah-ubah

5 Kesimpulan

1. Manajemen bahan baku dan penjadwalan menjadi salah satu kunci keberhasilan model pengelolaan limbah UMKM makanan minuman berbasis MOL.
 - Produsen MOL disarankan untuk menetapkan sekurang-kurangnya 2 UMKM mitra sejenis yang menghasilkan bahan baku sejenis (limbah nabati/ limbah hewani) dengan jumlah minimal yang sesuai kebutuhan produsen.
 - Produsen MOL disarankan untuk menetapkan sekurang-kurangnya 3 pemasok gula kelapa dan air kelapa untuk memastikan kontinuitas pasokan.
 - Perlu dirancang sebuah SOP dan peralatan penunjang sederhana untuk melakukan pengukuran bahan baku.
2. Perlu dirancang sebuah purwarupa alat pembuat MOL yang mawadahi beberapa kriteria kebutuhan produsen MOL, yaitu mudah dioperasikan (metode), hemat energi (termasuk pengoperasian energi), mempermudah proses pengukuran, tidak berbau, dan bersih.

Daftar Pustaka

- Bank Indonesia, 2012, Laporan Akhir Kajian Kesiapan UMKM Ramah Lingkungan dalam Mendapatkan Akses Pembiayaan.
- Jaka Sriyana, 2010, Strategi Pengembangan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) : Studi Kasus di Kabupaten Bantul, Simposium Nasional 2010: Menuju Purworejo Dinamis dan Kreatif
- Mohammad Jafar Hafisah, 2004, Upaya Pengembangan Usaha Kecil dan Menengah, nfokop Nomor 25 Tahun XX, 2004.
- Moordiani dkk, 2014, Vibrio Sp SS-1 Sebagai Penghasil Enzim Siklodekstrin Glikosintransferase (CGTase) yang Diisolasi dari Lahan Persawahan di Daerah Sumedang-Jawa Barat, Indonesia, SimNas KBA 2014
- Sutanto, Rachman. 2002. Pertanian organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Jakarta.
- Sarmi Julita dkk, 2013, Pengaruh Pemberian Mikro-Organisme Lokal (MOL) Nasil dan Hormon Tanaman Unggul Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (Capsicum Annum L.), Jurnal Dinamika Pertanian Volume XXVIII Nomor 3Desember 2013 (167-174).
- SMPT Harapan Rakyat. 2008. Pemanfaatan Limbah Cair Dan Bahan Organik Dalam Pembiakan Organisme Lokal (Mol) Sebagai Ragi Kompos Dan Pupuk Cair Serta Kebutuhan Usahatani Lainnya. Blog diposting tanggal 9 Juni 2008. <http://pertanianorganiklampung.blogspot.com/>. Diakses tanggal 14-12-2015, pukul
- Wenny Mamilianti dkk, 2013, Pengaruh MOL (Mikroorganisme Lokal) Terhadap Penggemukan Sapi Potong Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Peternak, Jurnal Ilmiah Online Universitas Yudharta Pasuruan Vol 2. No. 2 September 2013.