

Penguatan Instalasi Pengolahan Air Limbah Untuk Umkm Batik Dan *Handycraft*

Bambang Jatmiko^{*1}, Suryo Pratolo¹, Misbahul Anwar¹, Kholifah Fil Ardhi¹, Alfi Muthia Anjani¹

¹Prodi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183 Telepon 387656

*Email: bambang_jatmiko65@yahoo.com

DOI: 10.18196/ppm.33.234

Abstrak

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) memiliki peran strategis dalam pembangunan nasional dengan misi mendorong pertumbuhan ekonomi dan menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat luas. Namun UMKM Batik Sekarniti dan Onggo-Onggo Craft juga mempunyai masalah lingkungan meliputi masalahnya ruang produksi masih berantakan belum rapi, IPAL belum sesuai standar, saat pandemi Covid-19 penjualan menurun 30-40%, sering terjadi pergantian pegawai, bahan baku terbatas, permodalan masih minim, lokasi kurang strategis, kegiatan promosi masih minim. Adapun tujuan pengabdian ini adalah untuk penguatan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) untuk UMKM Batik Sekarniti dan Onggo-Onggo Craft. Metode pengabdian ini menggunakan dengan menggunakan proses kimia dan anaerob. Proses filtrasi kimia menggunakan bahan alam dari pegunungan berupa tawas dan tunjung. Proses filtrasi anaerob menggunakan filter alam berupa batu split, pasir, dan ijuk. Adapun luarannya meliputi: 1) Call For Paper Internasional Pada ICAF-7 pada tahun 2020 di Universitas Muhammadiyah, dengan Judul: Key Success Internal dan Eksternal Faktor Untuk Menunjang Daya Saing Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) (Survei Pada Bumdes Daerah Istimewa Yogyakarta), dalam proses Submitted. 2) Jurnal International Scopus Q-3; 3) Buku Referensi, dengan Judul Akuntansi UMKM; 3) Video unggah Youtube; 4) Press realease di Koran Kedaulatan Rakyat dengan tema "Tim Dosen Pengabdian Masyarakat UMY Raih Penghargaan Hibah Multi Years".

Kata Kunci: Penguatan, IPAL, UMKM

Pendahuluan

UMKM memiliki peran strategis dalam pembangunan nasional dengan misi mendorong pertumbuhan ekonomi dan menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat luas. Namun UMKM juga mempunyai masalah lingkungan, sebab dalam perjalannya, aktivitas ini selalu diikuti dengan dampak limbah batik, yang limbahnya dapat memperburuk kondisi lingkungan dan bisa menimbulkan penyakit pada makhluk hidup dan kerusakan pada ekosistem serta bagian dari lingkungan yang lain. Limbah batik dan *handycraft* ini dapat memperburuk kondisi lingkungan dan bisa menimbulkan penyakit pada makhluk hidup dan kerusakan pada ekosistem serta bagian dari lingkungan yang lain. Dari apa yang kita lihat dan apa yang kita dengar tentang persoalan limbah, dapat kita analisa dampak negatifnya yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan. Akhirnya dapat kita lihat pula, bahwa ternyata limbah industri dapat menghasilkan bahan toksik terhadap lingkungannya, yang kemudian berdampak negatif pula terhadap manusia dan komponen lingkungan lainnya. Seperti kita ketahui bahwa UMKM Batik di proses dengan bahan kimia dimana limbahnya dapat mengancam Kesehatan bagi pelakunya yang secara langsung bersentuhan dengan bahan - bahan tersebut, dan tentunya juga mengancam ekosistem yang lainnya yang disebabkan oleh limbah cair dari bahan pewarna yang digunakan jika tidak diimbangi proses pengolahan limbah tersebut.

Batik Sekarniti merupakan industri kecil yang bergerak dalam bidang produksi batik tradisional. Usaha ini tergolong dalam UMKM yang telah memiliki perizinan lengkap. Adapun produk yang dihasilkan yaitu batik tulis dan cap. Batik tulis merupakan batik yang diproses dengan menggunakan peralatan *canthing* dalam melekatkan malam (lilin) ke kain. Batik cap tidak menggunakan *canthing* namun menggunakan cap yang terbuat dari bahan tembaga dengan ukuran yang lebar untuk melekatkan malam (lilin) ke kain. Selain memproduksi kain batik, usaha ini juga mengolah kain batik menjadi pakaian jadi. Adapun pakaian jadi yang diproduksi diantaranya yaitu kemeja pria, *blues* wanita, lukisan batik, sajadah, taplak meja, dan sebagainya. Produk kain dan pakaian jadi ini dijual kepada konsumen langsung (pesanan sedikit) maupun

konsumen dengan pesanan yang banyak. Pada kegiatan sehari-hari, usaha ini menemui berbagai kendala yang menghambat perkembangan usaha. Kendala tersebut meliputi aspek produksi, aspek pemasaran, aspek administrasi, dan sebagainya. Adapun aspek produksi memiliki kendala pada hal sumber daya manusia. Batik tradisional merupakan usaha yang padat karya, artinya proses pengerjaannya membutuhkan banyak sumber daya manusia dan hampir tidak menggunakan mesin sehingga sangat memberdayakan manusia. Ketelitian dan bakat seni menjadi syarat sebagai tenaga kerja yang bekerja di Batik Sekarniti. Tanpa keduanya, calon karyawan tidak bisa lolos untuk bekerja ke tahap selanjutnya. Selain itu, proses produksi batik layaknya industri lain yang mengeluarkan limbah. Limbah ini tentu saja menjadi tanggungjawab bagi setiap pengusaha untuk bisa dilakukan perlakuan (*treatment*) agar tidak membahayakan lingkungan. Namun, pembangunan fasilitas pengolahan limbah memerlukan investasi dana yang cukup besar. Selain aspek produksi, aspek pemasaran juga menjadi hal yang penuh tantangan. Perlu adanya pendalaman keunggulan dari Batik Sekarniti yang menjadikan keunikan (*uniqueness*) agar dapat memenangkan kompetisi pasar. Selain itu, dalam menunjang kegiatan penjualan perlu didukung fasilitas tempat penjualan yang representatif.

Onggo-Onggo Craft merupakan usaha yang bergerak dalam bidang produksi pengolahan serat tumbuhan. Produk yang dihasilkan berupa tas sehari-hari, tas *laundry*, karpet, kursi, meja, dan barang-barang atau *furniture* rumah yang bisa dibuat dengan bahan serat tumbuhan. Adapun serat tumbuhan yang digunakan yaitu diantaranya seperti enceng gondhok, tampar, pelepah pisang, dan sebagainya yang dapat dipintal menjadi tali dan diolah menjadi produk yang diinginkan. Usaha ini termasuk ke dalam usaha UMKM dengan melibatkan banyak tenaga kerja. Adapun berbagai produk yang dihasilkan dipasarkan secara langsung maupun *online*. *Onggo-Onggo Craft* melayani pelanggan dengan skala kecil maupun pelanggan dengan skala besar. Berbagai kendala dihadapi oleh *Onggo-Onggo Craft* sehingga menghambat perkembangan usaha. Penjualan merupakan kegiatan yang masih sering terhambat oleh berbagai hal. Usaha ini berlokasi menjadi satu dengan bangunan tempat tinggal orang tua sehingga membuat usaha ini tidak memiliki tempat untuk memajang produk. Ruang tamu bertambah fungsi selain sebagai menerima tamu namun juga untuk tempat menaruh produk *Onggo-Onggo Craft*. Selain itu, tempat tersebut kurang didukung dengan fasilitas untuk memajang produk seperti etalase. Pemasaran hingga saat ini masih menggunakan mulut ke mulut dan pemesanan dilayani melalui aplikasi whatsapp. Foto produk dikirimkan melalui pesan whatsapp sehingga tiap kali ada pelanggan ingin melihat produk maka foto harus dikirimkan terlebih dahulu. Kompetisi pengrajin tas yang sangat tinggi memerlukan adanya daya saing dan keunikan bagi *Onggo-Onggo Craft*. Namun sampai sekarang belum adanya keunikan yang bisa diunggulkan untuk bisa dituliskan misal di-*packaging*. Sekiranya untuk aspek produksi hal yang paling menghambat yaitu sumber daya manusia. Kesulitan dalam mencari pengrajin disebabkan karena sudah banyaknya pengusaha yang lebih dulu mempekerjakan mereka. Selain itu, masyarakat yang cenderung memilih untuk bekerja sebagai tani atau bekerja di pabrik.

Menurut Indrayani (2018) melakukan penelitian tentang *Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Sebagai Salah Satu Percontohan Ipal Batik di Yogyakarta*, hasilnya menunjukkan bahwa skema IPAL pada 'X' Batik dapat menurunkan kadar pencemar pada industri batik. Nilai BOD, COD, TSS dan pH tidak melebihi ambang batas baku mutu lingkungan, sedangkan untuk nilai parameter minyak dan lemak belum memenuhi baku mutu sehingga perlu penanganan limbah pelorodan sebelum masuk skema IPAL tersebut. Sari, dkk (2015) meneliti tentang *Pemilihan Desain Instalasi Pengelolaan Air Limbah Batik yang Efektif dan Efisien dengan Menggunakan Metode Life Cycle Cost (Studi Kasus di Kampung Batik Semarang)*, dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa efisiensi yang terjadi pada IPAL dengan proses fisika kimia lebih besar dibandingkan dengan proses elektrokoagulasi. Efisiensi IPAL dengan proses fisika kimia adalah sebesar 19,85% hingga 72,7%. Sedangkan, efisiensi yang terjadi pada IPAL dengan proses elektrokoagulasi adalah sebesar 89%. Dilihat dari segi biaya, biaya yang

timbul dari IPAL dengan proses fisika kimia adalah sebesar Rp 7.246.993,00 per tahun. Sedangkan untuk IPAL dengan proses elektrokoagulasi sebesar Rp 8.077.296,00 per tahun. Priadie (2017) dalam penelitian yang berjudul *Potensi Ipal Skala Individu untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Batik di Pekalongan*, bahwa IPAL batik skala individu dengan proses koagulasi, flokulasi, dan filtrasi dapat menurunkan kadar pencemar BOD, COD, TSS, dan minyak & lemak sehingga air olahan IPAL dibawah baku mutu Baku Mutu Limbah Cair Provinsi Jawa Tengah. IPAL batik skala individu merupakan potensi teknologi pengolah limbah cair batik untuk menambah kapasitas olah IPAL komunal yang sudah ada dalam upaya mencegah dan menanggulangi pencemaran air di sungai-sungai di Kota Pekalongan. Potensi penerapan IPAL batik skala individu ini dapat dilakukan pada pengrajin batik skala rumahan atau Usaha Kecil Menengah (UKM). Kurniawan, dkk (2013) meneliti tentang *Kajian Pengelolaan Air Limbah Sentra Industri Kecil dan Menengah Batik dalam Perspektif Good Governance di Kabupaten Sukoharjo*, hasilnya bahwa pengelolaan air limbah IKM Batik di Desa Banaran secara optimal dan berkelanjutan memerlukan pengkajian, perencanaan, kerjasama dan kemitraan diantara *stakeholders* dalam pengelolaan air limbah IKM Batik yaitu pemerintah Kabupaten Sukoharjo, IKM Batik, masyarakat dan sektor swasta pelaku CSR sebagai perwujudan dari paradigma *good governance* dalam kerangka pembangunan yang berkelanjutan. 2. Implementasi dari pengelolaan air limbah IKM Batik di Desa Banaran secara optimal dan berkelanjutan yaitu : (1) Penyusunan regulasi, kebijakan dan program dari pemerintah Kabupaten Sukoharjo secara fokus dan detail dalam mewujudkan pengelolaan air limbah sentra IKM batik di Desa Banaran, (2) Pembinaan IKM batik secara intensif dan kontinyu dalam pengelolaan air limbah dan pengendalian pencemaran lingkungan oleh instansi terkait, (3) Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) komunal oleh pemerintah dengan teknologi yang mudah, biaya operasional dan perawatan yang murah dengan kinerja hasil pengolahan yang memenuhi baku mutu lingkungan yaitu pengolahan secara biologi dengan proses anaerob diprakarsai oleh BLH Kabupaten Sukoharjo, (3) Pembentukan kelembagaan pemerintah, kelembagaan sosial dan kelembagaan penelitian dan pengembangan bekerjasama dengan perguruan tinggi dalam pengelolaan air limbah sentra IKM di Kabupaten Sukoharjo. M. Belladonna, dkk (2019) meneliti tentang *Perancangan Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) Industri Batik Besurek di Kota Bengkulu*, hasilnya bahwa proses pembuatan batik besurek menghasilkan limbah cair yang berbahaya. Buangan limbah cair harus diolah terlebih dahulu menggunakan instalasi pengolah air limbah (IPAL) sebelum dibuang ke badan air.

Adapun tujuan pengabdian ini adalah untuk penguatan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) untuk UMKM Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft*. Metode pengabdian ini menggunakan dengan menggunakan proses kimia dan anaerob. Sedangkan luarannya meliputi : 1) Call For Paper Internasional Pada ICAF-7 pada tahun 2020 di Universitas Muhammadiyah, dengan Judul: *Key Success Internal Dan Eksternal Faktor Untuk Menunjang Daya Saing Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) -(Survei Pada Bumdes Daerah Istimewa Yogyakarta)*, dalam proses Submitted. 2) Jurnal International Scopus Q-3; 3) Buku Referensi, dengan Judul *Akuntansi UMKM*; 3) Vidio (Pembangunan IPAL di UMKM di Batik Sekarniti dan Onggo-Onggo Craft; 4) Pressrelease di Koran Kedaulatan Rakyat dengan tema “Tim Dosen Pengabdian Masyarakat UMY Raih Penghargaan Hibah Multi Years”.

Metode Pelaksanaan

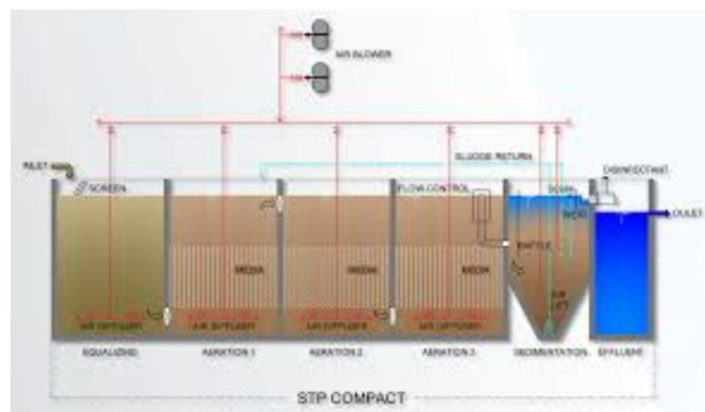
Metode pengabdian ini menggunakan dua proses, yaitu proses kimia dan anaerob. Proses kimia menggunakan tawas dan tunjung yang memiliki fungsi untuk menetralsasi kimia pada limbah sehingga zat pekatan kimia terpisahkan dengan air. Pekatan ini akan dipisahkan dengan air dan akan dijemur hingga mengering sedangkan air akan diproses melalui filter anaerob. Proses anaerob yaitu penyaringan air limbah untuk menghilangkan sisa-sisa zat limbah

hasil dari proses kimia. Proses anaerob ini menggunakan filter alam berupa batu split, ijuk, dan pasir.

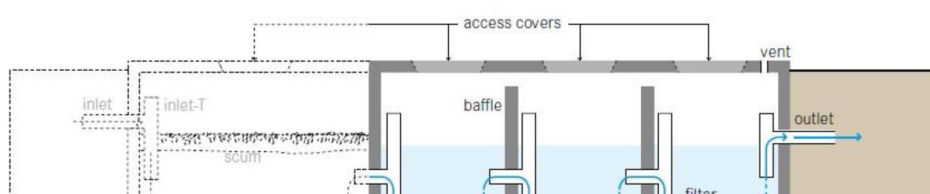
Hasil dan Pembahasan

Batik Sekarniti merupakan industri kecil yang bergerak dalam bidang produksi batik tradisional. Usaha ini beralamatkan di Temanggal, Wijimulyo, Nanggulan, Kulon Progo yang telah berdiri sejak tahun 2007. Batik Sekarniti memproduksi produk-produk batik secara tradisional. Target pasar Batik Sekarniti yaitu di wilayah Pulau Jawa, Sumatra, Kalimantan, Bali, dan Sulawesi. Adapun keunggulan dari Batik Sekarniti yaitu proses masih menggunakan proses tradisional dan warna produk tidak terlalu tajam namun lembut. Kualitas produk termasuk bagus karena dibuat dari bahan kain yang berkualitas primissima. *Onggo-Onggo Craft* merupakan UMKM yang bergerak dalam bidang produksi kerajinan serat tumbuhan. Berbagai jenis produk dihasilkan meliputi tas, keranjang, hiasan dinding, dan sebagainya. Bahan baku utama yaitu enceng gondhok dan serat tumbuhan lainnya. Usaha ini beralamatkan di Temanggal, Wijimulyo, Nanggulan, Kulon Progo. Target pasar usaha ini yaitu pasar luar negeri atau ekspor di negara-negara Eropa dan Timur Tengah. Hal ini dikarenakan produk kerajinan serat tumbuhan sangat digemari oleh konsumen luar negeri. Adapun, masalah yang ada di Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft* masih kita jumpai sebagai berikut: 1) Adanya sanitasi air limbah Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft* masih belum sesuai dengan standar SK Gubernur DIY No.7 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri Batik; 2) Limbah air masih ditaruh di ember-ember lalu dibuang di bak penampungan; 3) Limbah dari keduanya berbahaya untuk lingkungan jika air masuk sungai. Untuk memperjelas pada pembahasan ini ada lima tahapan sebagai berikut: 1) Desain IPAL; 2) Penggalian dan pemerataan lahan tanah; 3) Pembangunan fisik IPAL; 4) Pengisian filter; dan 5) Uji coba IPAL.

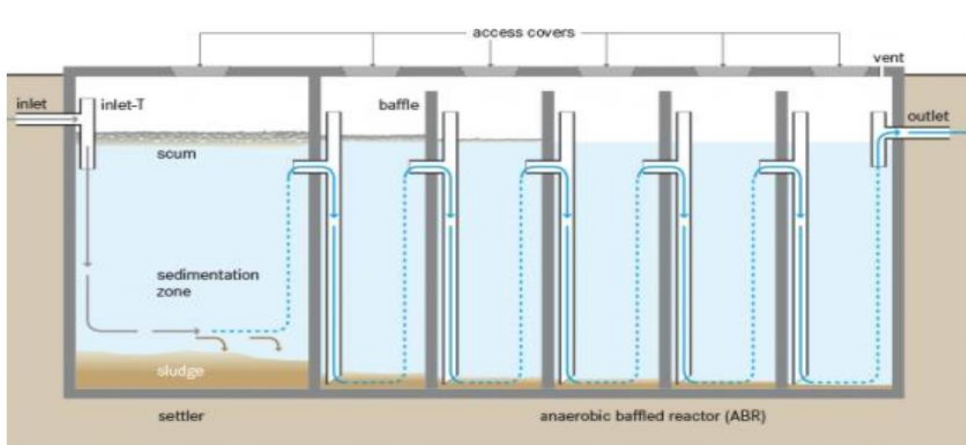
Tahap pertama pembuatan desain IPAL dilakukan dengan cara menggambar bentuk IPAL yang disesuaikan dengan kondisi fisik lapangan dan disesuaikan dengan zat limbah yang dihasilkan oleh UMKM. Zat limbah yang dihasilkan dari Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft* yaitu zat limbah tekstil. Penggambaran desain IPAL ini dilakukan dengan cara koordinasi antara tim pengabdian UMY dengan pelaku UMKM sehingga terjadi pertukaran informasi untuk mendesain IPAL. Gambar ini juga akan menentukan anggaran pembangunan IPAL yang akan dijadikan sebagai acuan dalam pembangunan IPAL. Berikut adalah gambar dari desain IPAL yang digunakan pada UMKM Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft*.



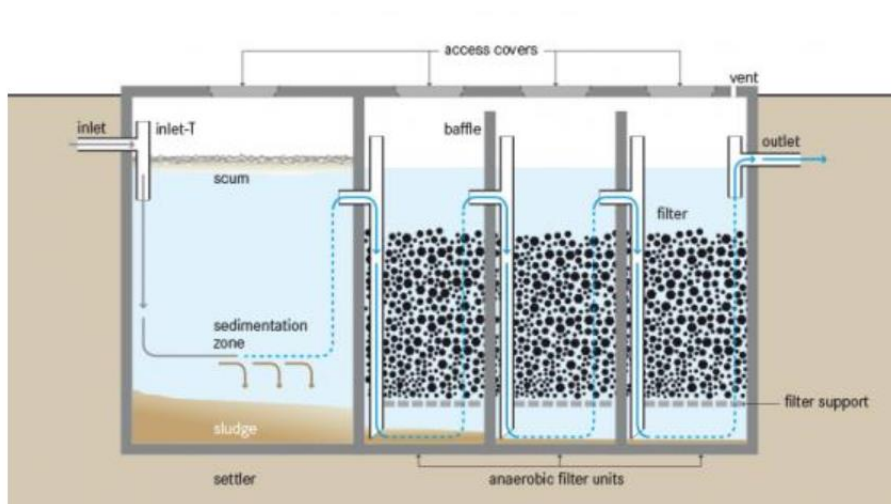
Gambar 1. STP Compact



Gambar 2. Anaerobic Filter Units



Gambar 3. Anaerobic Baffled Reactor (ABR)



Gambar 4. Anaerobic Filter Units

PENYARING LIMBAH PEWARNA

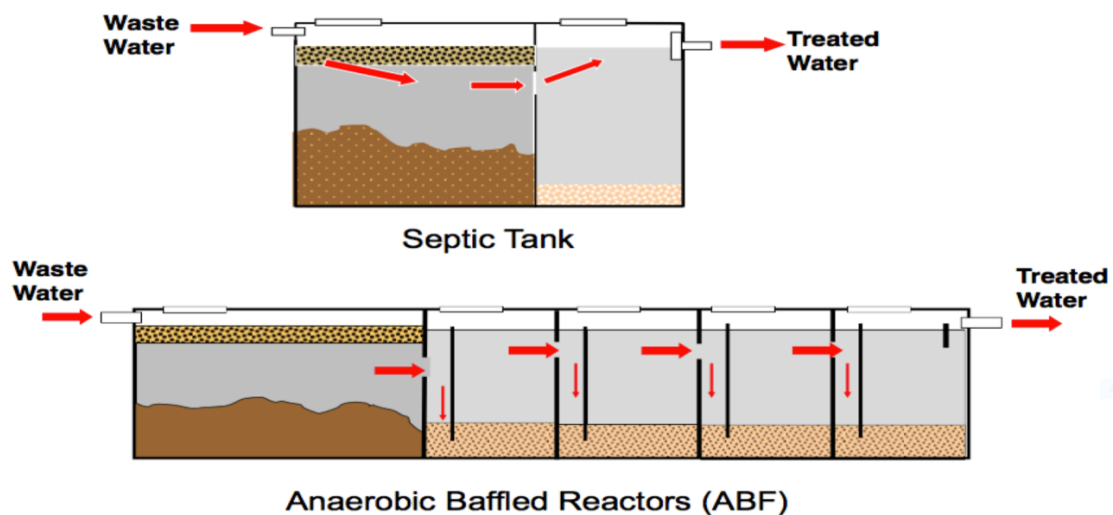
Bahan pakan jamur

- Dedak
- Serutan kayu
- Cacahan tandan kelapa sawit
- Jerami padi
- Bonggol jagung
- Tambahan nutrisi pupuk pertanian

Jamur kayu (diambil hasil panen)

Hasil penyaringan

Gambar 5. Penyaringan Libah Pewarna



Gambar 6. Anaerobic Baffled Reactors (ABF)

Tahap kedua untuk proses selanjutnya yaitu pelaksanaan pembangunan IPAL yang diawali dengan penggalian dan perataan tanah titik penggalian untuk IPAL ini memakan waktu kurang lebih 7 hari kerja karena hampir semua bak penampung IPAL berada di dalam tanah. Perlu juga untuk dilakukan perataan dasar kolam IPAL agar kelak tidak terjadi kebocoran pada bak IPAL dan gangguan lainnya. Penggalian IPAL untuk Batik Sekarniti memakan waktu 6 hari kerja sedangkan penggalian IPAL untuk *Onggo-Onggo Craft* memakan waktu itu 7 hari kerja. berikut adalah gambar pembangun penggalian IPAL pada Batik Sekarniti dan Onggo-onggo Craft.

Tahap ketiga yaitu pembangunan fisik IPAL yang dilakukan dengan material bangunan seperti pasir, batu, semen besi, maupun batu bata. Pembangunan IPAL ini memakan waktu cukup lama kurang lebih sekitar 3 minggu atau au 20 hari kerja. Berikut adalah gambar dari pembangunan IPAL untuk Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft*.



Gambar 7 Tahap Pembangunan Fisik IPAL

Tahap keempat, yaitu untuk mengisi filter yang digunakan untuk proses anaerob. Proses Anaerob yaitu adalah proses anaerob yaitu adalah proses penyaringan air limbah yang telah disaring melalui proses kimia dengan menggunakan filter alam seperti batu split, pasir, ijuk, dan filter alam lainnya yang diperlukan. Tahapan dari penyaringan diawali dengan penyaringan secara kimia yang menggunakan tawas dan tunjung yang berfungsi untuk menetralkan zat-zat kimia pada limbah. Dilanjutkan dengan proses filter alam atau filter anaerob yang menggunakan bahan-bahan seperti diatas. Kedua proses ini sangatlah diperlukan namun proses kimia merupakan proses utama untuk IPAL ini dan merupakan proses Anaerob pendukung pada IPAL ini namun tetap diperlukan fungsinya. Adapun bagian filter yang dibangun untuk proses anaerob memerlukan tiga bak.



Tawas



Tunjung

Gambar 8 Material Filter IPAL Proses Kimia



Batu Split



Ijuk



Pasir

Gambar 9 Material Filter IPAL Proses Anaerob



Gambar 10 Proses Pemasangan IPAL dan Filter

Tahap kelima atau proses terakhir yaitu melakukan uji coba IPAL. Uji coba ini untuk melihat tingkat keberhasilan dari filter yang telah dipasang pada IPAL dan melihat output atau luaran air yang dihasilkan, apakah sesuai yang pada standar atau tidak. Proses pengujian IPAL ini memerlukan waktu dua hingga tiga hari. Jika terdapat kendala-kendala seperti kurang banyaknya filter yang dimasukkan pada IPAL maka akan dilakukan pembenahan pada permasalahan tersebut.



Gambar 11 Air Hasil Proses IPAL untuk Kolam Ikan/Aquarium

Hasil dari instalasi IPAL pada UMKM Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft* dimanfaatkan untuk budidaya ikan lele dan hidroponik. Secara prinsip air limbah batik dan handycraft setelah melalui

penyaringan baik dapat digunakan untuk budidaya tersebut. Hal ini merupakan indikasi bahwa air IPAL tidak berbahaya karena melalui proses dari bak pertama hingga bak kedua belas. Oleh karena itu, air IPAL tidak berbahaya dan dapat digunakan untuk kegiatan budidaya ikan air tawar.



Gambar 12 Budidaya Lele di Kolam IPAL



Gambar 13 Budidaya Hidroponik dengan air IPAL

Simpulan

Berdasarkan atas tujuan yang telah dirumuskan bahwa pengabdian ini adalah untuk penguatan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) untuk UMKM Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft*. Adapun simpulannya sebagai berikut:

1. Desain IPAL dilakukan dengan cara menggambar bentuk IPAL yang disesuaikan dengan kondisi fisik lapangan dan disesuaikan dengan zat limbah yang dihasilkan oleh UMKM. Zat limbah yang dihasilkan dari Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft* yaitu zat limbah tekstil.
2. IPAL Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft* telah selesai dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut : a) ada 2 (dua) bak untuk membersihkan air limbah Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft*; b) limbah air bak akan masuk ke kotakan pertama dan diberikan tawas

dan tunjung untuk terjadi pengendapan pertama; c) limbah masuk bak kotakan ke dua, air limbah akan berhenti sejenak sampai dengan bak penuh air kemudian diberikan filter batu split, pasir, dan ijuk; d) kemudian limbah masuk ke bak ke 3 (tiga) air limbah akan berhenti sejenak sampai dengan bak penuh air kemudian diberikan filter batu split, pasir, dan ijuk; e) proses terus berulang dari bak keempat sampai bak kedua belas dengan cara yang sama yaitu filter batu split, pasir, dan ijuk. f) pada bak kedua belas air sudah pada posisi air yang telah disaring dan menghasilkan luaran air yang bersih dan bisa digunakan untuk memelihara ikan, menyiram tanaman, untuk irigasi tanah pertanian.

Ucapan Terimakasih

PPM-UPT Penguatan Instalasi Pengolahan Air Limbah Untuk Umkm Batik Dan Handycraft dapat berjalan sesuai yang diharapkan, karena adanya sumber dana hibah dari DRPM-DIKTI/BRIN tahun 2019-2022. Selain itu kami juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta melalui LP3M UMY yang telah membantu memotivasi, mengarahkan, dan menyelenggarakan baik pada saat pra proposal (klinik proposal) dan monev laporan sehingga dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Kami juga berterimakasih kepada mitra Batik Sekarniti dan *Onggo-Onggo Craft* yang memberikan waktu untuk tim pengabdian UMY untuk melaksanakan program catur dharma khususnya dharma pengabdian masyarakat.

Daftar Pustaka

- Indrayani, Lilin. 2018. *Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Sebagai Salah Satu Percontohan Ipal Batik di Yogyakarta*. ECOTROPHIC, Vol 2 (2) : 173-184.
- Kurniawan, M. Wawan., Purwanto., Sudarno. 2013. *Kajian Pengelolaan Air Limbah Sentra Industri Kecil dan Menengah Batik dalam Perspektif Good Governance di Kabupaten Sukoharjo*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan : 501-508. <https://core.ac.uk/download/pdf/18605674.pdf>. Diakses 15 September 2020.
- M. Belladonna., N. Nasir., E. Agustomi. 2019. Perancangan Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) Industri Batik Besurek di Kota Bengkulu. *Jurnal Teknologi* Vol. 12 (1) : 1-8. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/download/4838/3893>. Diakses 15 September 2020.
- Priadie, Bambang. 2017. *Potensi Ipal Skala Individu untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Batik di Pekalongan*. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri* Vol. 28 (1) : 42-50. <https://media.neliti.com/media/publications/78513-ID-none.pdf>. Diakses 15 September 2020.
- Sari, Miranti Marita., Sri Hartini., Sudarno. 2015. *Pemilihan Desain Instalasi Pengelolaan Air Limbah Batik yang Efektif dan Efisien dengan Menggunakan Metode Life Cycle Cost (Studi Kasus di Kampung Batik Semarang)*. *J@TI Undip* Vol 10 (1) : 27-32. <https://media.neliti.com/media/publications/91442-ID-pemilihan-desain-instalasi-pengelolaan-a.pdf>. Diakses 15 September 2020.