

PELUANG PENERAPAN PRODUKSI BERSIH DI INDUSTRI KECIL SLONDOK

Hana Fais Prabowo, Purwanto, Suherman

Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro,
Semarang

Jl. Imam Bardjo, SH No.5 Semarang. Telp/Fax: (024) 8318856

ABSTRAK

Kegiatan industri disamping berdampak positif juga berdampak negatif diantaranya berupa keluaran bukan produk yang dapat merupakan pencemar yang merugikan lingkungan bila tidak dikelola dengan baik. Dampak lingkungan dari kegiatan industri slondok dapat dikurangi dengan penerapan produksi bersih. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi timbulan limbah yang dihasilkan pada proses produksi slondok serta mengembangkan alternatif peluang produksi bersih yang dapat diterapkan berikut gambaran keuntungan ekonomi dan lingkungannya. Timbulan limbah yang dihasilkan pada proses produksi slondok meliputi limbah padat berupa kulit, kotoran dan bonggol, sontrot (serat ubi kayu), kupasan tumpeng, abu sisa pembakaran, dan cecceran bahan. Limbah cair berupa air bekas cucian ubi kayu, limbah cair proses pengepresan, dan air sisa kukusan. Sedangkan limbah yang berwujud gas berupa asap dan uap air. Beberapa peluang perbaikan pengelolaan lingkungan melalui penerapan produksi bersih yang dapat dilakukan yaitu: (a) Pemanfaatan air limbah hasil proses pengepresan sebagai bahan baku nata de cassava dapat menghasilkan keuntungan usaha sebesar Rp.12.233.136,- per bulan serta mengurangi jumlah limbah cair hasil pengepresan sebesar 90,32%, (b) Penggantian bahan bakar dari kayu bakar ke pelet kayu penghematannya sebesar Rp.133.000,- per bulan. Pelet kayu lebih rendah tingkat abu dan emisi, (c) Standarisasi dan pengecekan rutin terhadap garuk diperoleh penghematan sebesar Rp.260.000,- per bulan, (d) Penggunaan karung langsung pada mulut mesin pamarut dan menjaga area produksi dari ternak ayam dapat menghemat 30 kg ubi kayu per bulan atau Rp.39.000,- per bulan, (e) Langkah segera mematikan bara api begitu proses pengukusan selesai dapat menghemat 2% kayu bakar sehingga penghematan biayanya per bulan sebesar Rp.8.000,- (f) Perpanjangan masa pakai air proses pencucian ubi kayu dapat menghemat air 1.500 L/bulan, (g) Penggunaan pipa air untuk mengisi bak pencucian menghemat air 150 L/bulan.

Kata Kunci : industri slondok, produksi bersih, timbulan limbah

PENDAHULUAN

Perkembangan industri disamping berdampak positif juga memiliki dampak negatif diantaranya berupa keluaran bukan produk berupa bahan, energi dan air yang ikut digunakan dalam kegiatan produksi namun tidak menjadi produk akhir dan tidak menghasilkan nilai tambah serta menjadi bahan yang memboroskan sumberdaya (biaya) dan juga dapat merupakan pencemar yang merugikan lingkungan bila tidak dikelola dengan baik. Dampak negatif pencemaran limbah industri

dapat terasa dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dampak negatif tersebut dapat diminimalkan melalui penerapan produksi bersih, yaitu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara terus-menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait dengan proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada sumbernya sehingga dapat meminimasi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia

serta kerusakan lingkungan (KLH, 2003). Penerapan teknologi produksi bersih pada skala industri di industri tekstil dan makanan diperoleh manfaat yang nyata bagi peningkatan efisiensi pemakaian bahan baku, air dan energi (Purwanto, 2009).

Slondok merupakan jenis makanan ringan (camilan) tradisional berbahan dasar ubi kayu yang memiliki tekstur renyah seperti keripik dan rasa yang khas. Bentuk slondok pipih persegi panjang dengan ketebalan sekitar 2 mm, lebar 1 cm dan panjangnya sekitar 5 cm (Warisno, 2007).

Industri slondok sebagaimana industri pada umumnya, menggunakan bahan baku, bahan penolong, air, dan energi dalam proses produksinya serta menghasilkan produk dan keluaran bukan produk atau limbah baik padat, cair dan emisi. Limbah yang dihasilkan berpotensi mencemari lingkungan. Mahalnya biaya untuk membuat dan mengolah limbah melalui instalasi pengolahan limbah menjadikan pilihan *end of pipe treatment* tidak menarik bagi industri kecil sehingga perlu adanya cara yang lebih hemat biaya dan memberikan keuntungan ekonomis disamping memiliki dampak positif terhadap lingkungan. Cara yang memenuhi maksud tersebut adalah melalui penerapan produksi bersih.

Melalui penelitian ini dilakukan identifikasi timbulan limbah yang dihasilkan pada semua tahapan proses produksi slondok serta mengembangkan ide-ide peluang produksi bersih yang dapat diterapkan berikut gambaran keuntungan ekonomi dan lingkungannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di perusahaan slondok "Telomoyo Putra" yang berlokasi di Dusun Purwogondo RT.04/03, Desa Sumurarum, Kecamatan Grabag, Kabupaten Magelang, Propinsi Jawa Tengah. Lokasi perusahaan termasuk dalam klaster industri slondok yang terdapat 177 pengrajin slondok. Tipe penelitian merupakan penelitian studi kasus dengan pendekatan metode kualitatif dan kuantitatif. Model analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Kajian yang dilakukan pada penelitian ini berupa kajian tahapan proses

produksi slondok dengan membuat diagram alir proses dan neraca bahan untuk mengidentifikasi aliran bahan dan sumber timbulan limbah serta peninjauan langsung di lapangan dan daftar periksa *good house keeping* untuk menemukan permasalahan dan penyebab timbulan limbah. Selanjutnya dilakukan analisis untuk menentukan peluang produksi bersih dan analisis dari aspek ekonomi dan lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Produksi Slondok

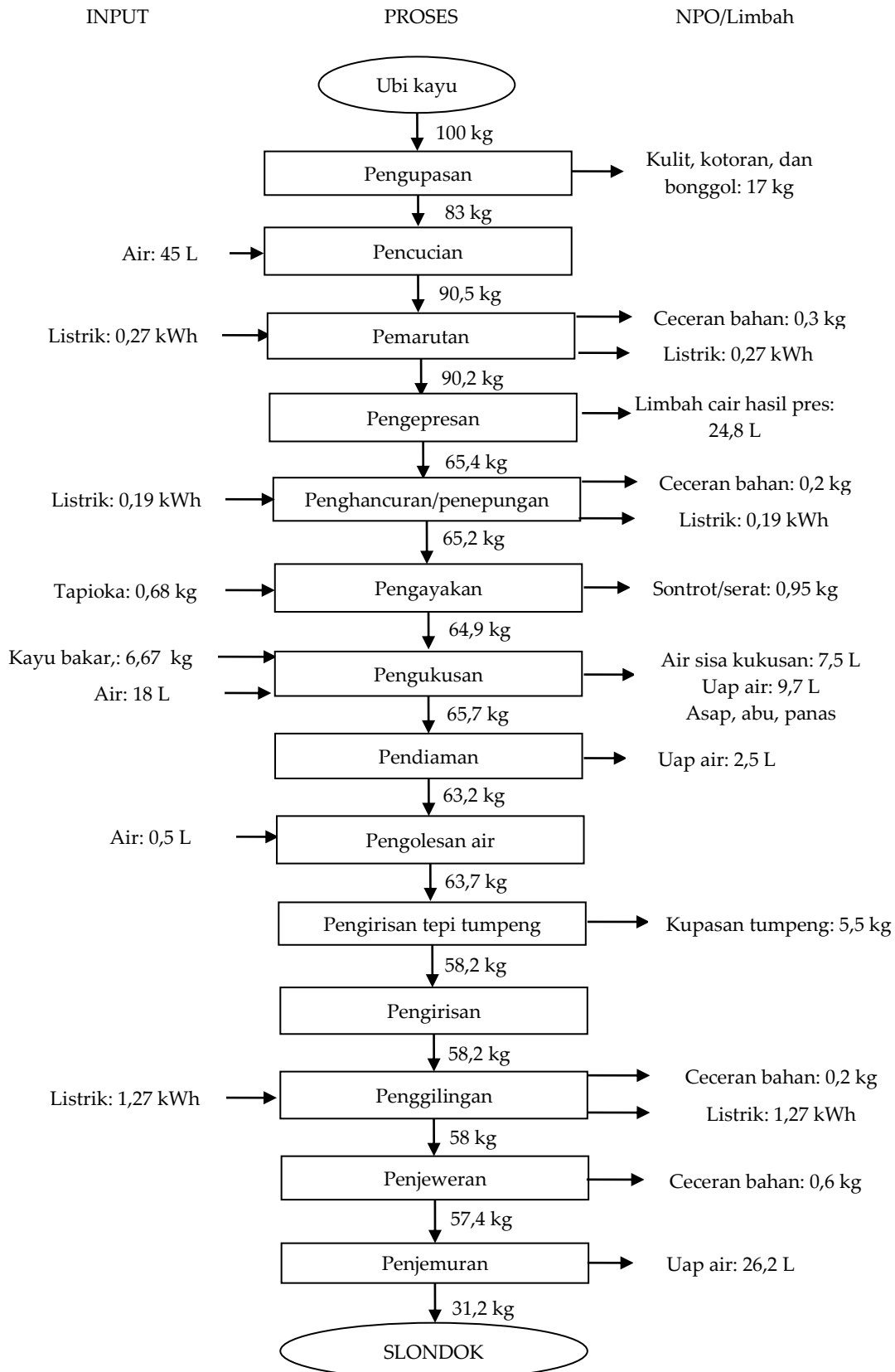
Proses produksi slondok berikut jumlah input berupa bahan baku, bahan penolong, energi dan air serta NPO (*Non Product Output*) atau timbulan limbah yang dihasilkan tiap tahapan proses digambarkan pada diagram alir neraca bahan (gambar 1).

Proses pengupasan kulit ubi kayu menggunakan alat pengupas yang disebut garuk. Proses pencucian dilakukan secara manual menggunakan bak pencucian, dengan air yang diganti tiap empat kali proses pencucian. Pengisian air di bak pencucian masih menggunakan ember.

Proses pengepresan dilakukan dengan alat pres mekanis yang menggunakan dongkrak hidrolis. Proses ini dilakukan selama kurang lebih 24 jam dengan tujuan agar diperoleh kadar air bahan yang sudah minimal untuk dapat dihancurkan dengan mesin penghancur/penepung.

Proses pengukusan menggunakan tungku tradisional yang dilengkapi cerobong asap. Bahan bakar yang digunakan adalah kayu bakar. Penyimpanan kayu bakar masih diletakkan di tempat terbuka tanpa atap.

Setelah dikukus, adonan yang berbentuk kerucut (biasa disebut tumpeng) didiamkan selama 3 hari dengan tujuan menurunkan kadar airnya dan supaya pulen sehingga memudahkan proses penggilingan dan pencetakan. Bagian tepi dari tumpeng ini setelah didiamkan menjadi keras sehingga agar diperoleh slondok dengan mutu yang bagus sebelum dipotong dan digiling perlu dihilangkan/dikupas bagian tepinya dengan terlebih dahulu diolesi air untuk memudahkan pengirisan tepi.



Gambar 1. Diagram alir neraca bahan proses produksi slondok

Setelah keluar dari mesin giling slondok basah berbentuk tipis panjang dipotong kurang lebih sepanjang 40 cm. Slondok basah tersebut ditempatkan pada rak-rak dengan kondisi masih

saling lengket satu sama lain. Slondok basah selanjutnya akan didiamkan selama minimal 3 jam (yang bagus 12 jam atau 1 malam) supaya teksturnya menjadi agak keras/kaku dan

berkurang kadar airnya serta tidak lengket sehingga tidak mudah putus/hancur saat dipisahkan satu sama lain (dijewer). Slondok dijual dalam bentuk slondok kering mentah.

Rendemen merupakan nilai perbandingan antara bobot slondok yang dihasilkan dengan bobot ubi kayu mentah sebagai bahan baku. Pada neraca bahan terlihat bahwa dari 100 kg ubi kayu diperoleh 31,2 kg slondok sehingga nilai rendemen slondok sebesar 31,2 %. Nilai tersebut termasuk bagus mengingat rata-rata rendemen slondok di klaster industri slondok Desa Sumurarum hanya mencapai 25%. Nilai rendemen ini juga mencerminkan nilai efisiensi proses produksi perusahaan yaitu massa yang menjadi produk dan massa yang hilang dan menjadi limbah. Dengan demikian massa yang hilang dan menjadi limbah adalah sebesar 68,8% yang diperoleh dari 100% dikurangi massa yang menjadi produk sebesar 31,2%. Berdasarkan neraca massa, pengurangan atau penyusutan massa terbesar terdapat pada proses penjemuran (26,2 kg), dan proses pengepresan (24,8 kg).

Timbulan limbah dan penyebabnya

Timbulan limbah atau keluaran bukan produk (NPO = *Non Product Output*) yang terdapat pada proses produksi slondok Telomoyo Putra dapat dibagi menjadi jenis limbah padat, limbah cair, dan limbah gas, seperti diuraikan sebagai berikut:

- Limbah padat

a. Kulit, kotoran dan bonggol ubi kayu

Dihasilkan pada proses pengupasan ubi kayu. Berdasarkan neraca bahan diperoleh persentase kulit 17%. Dengan demikian dari kapasitas produksi 10 ton ubi kayu per bulan diperoleh jumlah limbah kulit, kotoran dan bonggol ini sebesar 1.700 kg/bulan. Faktor yang mempengaruhi jumlah limbah ini adalah jenis ubi kayu (jenis rengganis memiliki ketebalan kulit lebih tipis dibandingkan jenis ubi kayu super), pengaturan garuk (alat pengupas kulit ubi kayu) terlalu renggang serta tidak dicek dan diatur kerenggangannya secara rutin, serta musim (musim hujan kotoran lebih banyak menempel di kulit ubi kayu). Kulit ubi kayu ini telah dimanfaatkan sebagai pakan ternak, kompos, dan produk

makanan olahan berupa keripik kulit ubi kayu.

b. Serat/sontrot ubi kayu

Jumlah sontrot dalam 100 kg ubi kayu segar mencapai 0,95 kg atau dalam satu bulan mencapai 95 kg. Banyak sedikitnya serat dipengaruhi oleh jenis ubi kayu. Ubi kayu jenis rengganis relatif memiliki serat yang lebih sedikit dibandingkan jenis super. Serat yang dihasilkan selama ini tidak dibuang ke lingkungan namun dijual kepada pihak ketiga untuk digunakan sebagai bahan pembuatan tepung mocaf maupun sebagai pakan ternak.

c. Abu sisa pembakaran

Jumlah abu dipengaruhi oleh teknologi pembakaran sederhana yaitu menggunakan tungku tradisional, belum dibantu dengan teknologi untuk menstabilkan suhu pembakaran dan mempercepat proses pemanasan pada awal pembakaran.

d. Kupasan tumpeng

Kupasan tumpeng merupakan irisan tepi tumpeng yaitu bahan slondok setengah jadi hasil proses pengukusan. Jumlah kupasan tumpeng dipengaruhi oleh kemampuan pekerja dalam menentukan tingkat ketebalan kupasan dan waktu proses pendiaman. Standar proses pendiaman selama 3 hari. Jika terlalu lama kulit tumpeng lebih keras dan memperbanyak kupasan tumpeng. Jumlah NPO ini mencapai 550 kg/bulan. Kupasan tumpeng tidak dibuang namun dijual kepada pembuat puyur (makanan ringan sejenis slondok namun bentuk dan karakter rasanya berbeda) dengan harga Rp.3.000,- per kg.

e. Ceceran bahan

Penyebab adanya ceceran bahan adalah faktor manusia yaitu ketelitian pekerja dalam melaksanakan proses produksi dan metode pengerjaan yaitu pada proses pamarutan dan penepungan, dimana hasil parutan dan tepung ditampung pada alas yang terbuat dari kain terpal sehingga jika hasil parutan dan hancuran tepung terlalu banyak maka akan meluber keluar alas sehingga terjadi ceceran bahan. Jumlah ceceran bahan berdasarkan neraca bahan mencapai 130 kg/bulan. Ceceran bahan pada proses penjeweran yang merupakan hancuran (remukan) ukuran kecil

dikumpulkan dan dijual dengan harga Rp.1.000,- per kg untuk diolah lagi dan dikukus menjadi slondok murah atau yang ukurannya agak besar langsung digoreng dan dijual ukuran kecil harga Rp.500,- per kemasan.

- Limbah cair

a. Air bekas pencucian ubi kayu

Jumlah air pencucian mencapai 4.500 liter per bulan. Penggunaan ember untuk membawa air bersih dari kran air untuk mengisi bak pencucian menjadikan rawan terjadi tumpahan selama pengangkutannya, disamping tidak efisien dari segi waktu dan tenaga.

b. Limbah cair hasil proses pengepresan

Jumlahnya mencapai 2.480 liter per bulan. Faktor yang mempengaruhi jumlah limbah ini adalah kadar air ubi kayu.

c. Air sisa kukusan

Jumlah air sisa kukusan sebesar 750 liter per bulan. NPO ini telah dimanfaatkan sebagai campuran minuman ternak.

- Limbah gas

Limbah dalam bentuk gas berupa asap pembakaran. Ruangan pengukusan yang cukup tertutup dan kurang ventilasi (tidak memiliki jendela) serta sistem tungku pembakaran tradisional menggunakan kayu bakar membuat asap banyak mengepul di dalam ruangan sehingga membuat mata pekerja pedih dan nafas sesak. Terlebih pekerja di bagian ini tidak dilengkapi dengan peralatan pelindung seperti masker untuk mengurangi dampak dari asap pembakaran.

Peluang Produksi Bersih

Beberapa peluang produksi bersih yang dapat diterapkan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Peluang produksi bersih di perusahaan slondok Telomoyo Putra

Aspek Kegiatan	Peluang Produksi Bersih
Pengupasan kulit	- Standarisasi dan pengecekan rutin terhadap garuk
Pencucian	- Perpanjangan masa pakai air proses pencucian ubi kayu - Penggunaan pipa air untuk mengisi bak pencucian
Pemarutan	- Penggunaan karung langsung pada mulut mesin pamarut - Menjaga area produksi dari ternak ayam
Pengepresan	- Pemanfaatan air limbah hasil proses pengepresan sebagai bahan baku nata de cassava
Pengukusan	- Penggunaan <i>blower</i> pada proses pengukusan - Penggantian bahan bakar dari kayu bakar ke pelet kayu - Menyimpan kayu bakar di ruang beratap - Segera mematikan bara api begitu proses pengukusan selesai
K3	- Pemberian masker filter udara atau masker corong pada pekerja di ruangan pengukusan
Penggunaan listrik	- Pemisahan meteran listrik pabrik dengan rumah pemilik

Alat pengupas kulit ubi kayu (garuk) perlu selalu dicek dan diatur kerenggannya untuk memastikan ketebalan hasil kupasan sesuai dengan ketebalan kulit ubi kayu maka dapat mengurangi jumlah limbah pada berupa kulit tersebut karena daging ubi kayu yang ikut terkupas dapat diminimalkan.

Jumlah penggunaan air untuk mencuci ubi kayu dapat dikurangi dengan menggunakan air pada bak pencucian untuk enam kali mencuci, dimana selama ini hanya dipakai untuk empat

kali mencuci kemudian air dibuang dan diganti air bersih.

Menurut Purwandono (2013), ternyata ada nilai tambah yang bisa dikembangkan dari produksi slondok ini berupa limbah cair produksi slondok yang selama ini dibuang bisa dimanfaatkan menjadi produk turunan seperti produk Nata de Cassava. Menurut Badan Litbang Pertanian (2011), nata de cassava adalah makanan pencuci mulut yang kaya serat terbuat dari substrat atau cairan yang berasal dari hasil samping pengolahan ubi kayu atau cassava dan melewati

proses fermentasi menggunakan *Acetobacter xylinum*.

Blower merupakan alat yang menghembuskan atau memasok udara ke dalam ruang pembakaran, sehingga gas hasil pembakaran akan terdorong keluar ruangan melalui cerobong asap. Keuntungan lainnya dari penggunaan *blower* adalah proses pemanasan suhu ruang bakar pada saat awal proses pembakaran lebih cepat (suhu ruang bakar lebih cepat tercapai suhu ideal dan stabil). Suhu ruang bakar yang stabil berpengaruh pada proses pengukusan yang cepat dan merata pada tiap kali proses pengukusan. Selain itu tidak tergantung kayu bakar yang digunakan karena dengan penggunaan

blower kayu yang masih agak basah pun dapat terbakar dengan sempurna dan cepat.

Pelet kayu merupakan bahan bakar yang memiliki kelebihan antara lain hemat dalam penyimpanan, waktu memasak yang relatif singkat, dan rendah tingkat abu dan emisi. Pelet kayu sangat padat dan diproduksi dengan kadar kelembaban rendah (dibawah 10%) yang dapat dibakar dengan efisiensi pembakaran yang tinggi (Sylviani *et al*, 2013).

Aspek Ekonomi Peluang Produksi Bersih

Aspek ekonomi memperhitungkan perkiraan biaya serta kemungkinan penghematan dan keuntungan dari pelaksanaan opsi peluang produksi bersih yang ditetapkan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Biaya Penerapan Peluang Produksi Bersih

Peluang Produksi Bersih	Biaya (Rp)
- Pemanfaatan air limbah hasil proses pengepresan sebagai bahan baku nata de cassava	37.661.864
- Penggunaan <i>blower</i> pada proses pengukusan	756.784
- Penggantian bahan bakar dari kayu bakar ke pelet kayu	0
- Perpanjangan masa pakai air proses pencucian ubi kayu	0
- Standarisasi dan pengecekan rutin terhadap alat pengupas kulit ubi kayu (garuk)	0
- Penggunaan karung langsung pada mulut mesin pamarut	0
- Pemberian masker filter udara atau masker corong pada pekerja di ruangan pengukusan	136.000
- Menyimpan kayu bakar di ruang beratap	0
- Penggunaan pipa air untuk mengisi bak pencucian	145.500
- Pemisahan meteran listrik pabrik dengan rumah pemilik	1.650.000
- Segera mematikan bara api begitu proses pengukusan selesai	0
- Menjaga area produksi dari ternak ayam	0
Total	40.350.148

Apabila opsi produksi bersih dilaksanakan, maka perhitungan dilakukan dengan asumsi sebagai berikut:

a. Pemanfaatan air limbah hasil proses pengepresan sebagai bahan baku nata de cassava

dapat menghasilkan keuntungan usaha sebesar Rp.12.233.136,- per bulan.

b. Penggantian bahan bakar dari kayu bakar ke pelet kayu. Jika menggunakan kayu bakar per bulan dibutuhkan biaya Rp.400.000,- namun

jika menggunakan pelet kayu hanya dibutuhkan biaya Rp.267.000,- sehingga terdapat penghematan sebesar Rp.133.000,- per bulan.

- c. Standarisasi dan pengecekan rutin terhadap alat pengupas kulit ubi kayu (garuk) dapat mengurangi jumlah limbah kulit atau menambah jumlah daging ubi kayu sebanyak 2 % atau dari 83 kg ubi kayu kupasan menjadi 85 kg ubi kayu per 100 kg ubi kayu segar belum dikupas. Dengan harga ubi kayu Rp.1.300,- per kg maka diperoleh penghematan sebesar Rp.2.600,- per 100 kg ubi kayu segar, sehingga dalam 1 bulan dengan produksi 10 ton ubi kayu penghematan yang diperoleh mencapai Rp.260.000,-
- d. Penggunaan karung langsung pada mulut mesin pamarut dan menjaga area produksi dari ternak ayam dapat menghemat 30 kg ubi kayu per bulan atau Rp.39.000,- per bulan. Nilai ini diperoleh dari neraca massa.
- e. Langkah segera mematikan bara api begitu proses pengukusan selesai dapat menghemat 2% kayu bakar sehingga penghematan biayanya per bulan sebesar Rp.8.000,-

Keuntungan dan penghematan total yang diperoleh adalah sebesar Rp.12.673.136,- per bulan. Dari hasil perhitungan biaya investasi serta keuntungan dan penghematan dari penerapan produksi bersih, maka *payback period* (PBP) dapat dihitung sebagai berikut:

$$PBP = \frac{\text{total biaya investasi}}{\text{keuntungan dan penghematan per bulan}} = \frac{40.350.148}{12.673.136} = 3,18 \text{ bulan}$$

Aspek Lingkungan Peluang Produksi Bersih

Aspek lingkungan memperhitungkan dampak lingkungan terhadap opsi produksi bersih yang hendak diterapkan. Dampak tersebut dapat berupa manfaat penerapannya terhadap perbaikan lingkungan, sebagai berikut:

- a. Pemanfaatan limbah cair hasil proses pengepresan sebagai bahan baku nata de cassava dapat mengurangi jumlah limbah cair ini sebesar 90,32% atau dapat memanfaatkan sebesar 2.240 liter.
- b. Penggunaan *blower* pada proses pengukusan dapat mengurangi asap yang terdapat dalam ruangan produksi.

- c. Penggantian bahan bakar dari kayu bakar ke pelet kayu dapat mengurangi tingkat abu dan emisi.
- d. Perpanjangan masa pakai air proses pencucian ubi kayu dapat menghemat air sebanyak 1.500 liter per bulan.
- e. Pemberian masker filter udara atau masker corong pada pekerja di ruangan pengukusan dapat membuat pekerja lebih terlindungi dari polusi udara.
- f. Penggunaan pipa air untuk mengisi bak pencucian diperoleh penghematan air 150 L per bulan.
- g. Langkah segera mematikan bara api begitu proses pengukusan selesai dapat menghemat sumber daya alam berupa kayu bakar sebanyak 2%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Timbulan limbah yang dihasilkan pada proses produksi slondok meliputi limbah padat berupa kulit, kotoran dan bonggol, sontrot (serat ubi kayu), kupasan tumpeng, abu sisa pembakaran, dan ceceran bahan. Limbah cair berupa air bekas cucian ubi kayu, limbah cair proses pengepresan, dan air sisa kukusan. Sedangkan limbah yang berwujud gas berupa asap dan uap air.
2. Beberapa peluang penerapan produksi bersih yang dapat dilakukan yaitu: (a) Pemanfaatan air limbah hasil proses pengepresan sebagai bahan baku nata de cassava dapat menghasilkan keuntungan usaha sebesar Rp.12.233.136,- per bulan serta mengurangi jumlah limbah cair hasil pengepresan sebesar 90,32%, (b) Penggantian bahan bakar dari kayu bakar ke pelet kayu penghematan sebesar Rp.133.000,- per bulan. Pelet kayu lebih rendah tingkat abu dan emisi, (c) Standarisasi dan pengecekan rutin terhadap garuk diperoleh penghematan sebesar Rp.260.000,- per bulan, (d) Penggunaan karung langsung pada mulut mesin pamarut dan menjaga area produksi dari ternak ayam dapat menghemat 30 kg ubi kayu per bulan atau Rp.39.000,- per bulan, (e) Langkah segera mematikan bara api begitu proses pengukusan selesai dapat menghemat 2%

kayu bakar sehingga penghematan biayanya per bulan sebesar Rp.8.000,- (f) Perpanjangan masa pakai air proses pencucian ubi kayu dapat menghemat air 1.500 L/bulan, (g) Penggunaan pipa air untuk mengisi bak pencucian menghemat air 150 L/bulan. Usulan perbaikan tersebut membutuhkan modal sebesar Rp.40.350.148,- dengan PBP (*payback period*) 3,18 bulan.

Saran

1. Terkait biaya investasi yang tinggi dari peluang pembuatan nata de cassava dari limbah cair hasil pengepresan, maka perlu diteliti terlebih dahulu peluang potensi pasarnya serta menguji coba dalam skala kecil terlebih dahulu untuk mengetahui respon masyarakat terhadap produk nata de cassava. Perusahaan juga perlu meneliti dan menguji coba teknik pembuatan nata de cassava yang menghasilkan memenuhi kualitas yang diharapkan.
2. Peluang-peluang produksi bersih ini sebaiknya dijadikan masukan bagi Pemerintah Kabupaten Magelang melalui instansi terkait dalam pelaksanaan Pembinaan dan pengembangan klaster industri slondok di wilayahnya.
3. Kajian lebih lanjut tentang peluang produksi bersih serta strategi implementasinya dalam skala lebih besar yakni pada klaster industri slondok sebaiknya dilakukan untuk semakin meningkatkan keuntungan ekonomi dan lingkungan bagi industri terkait dan masyarakat sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Litbang Pertanian, 2011. Produksi Nata De Cassava Dengan Substrat Limbah Cair Tapioka. Sinar Tani, Edisi 9-15 Nopember 2011 No.3430 Tahun XLII. Bogor.

Generousdi, G dan Mulyadi, R., 2005. Penerapan Teknologi Produksi Bersih Pada Industri Elektroplating. Jurnal Teknik Mesin, Vol 2 (1), hlm. 11-17.

KLH (Kementerian Lingkungan Hidup), 2003. Kebijakan Nasional Produksi Bersih. Jakarta.

Koswara, Sutrisno. 2009. Teknologi Pengolahan Singkong (Teori Dan Praktek). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Purwandono, A. 2013. Limbah Slondok Jadi Nata de Cassava. Kedaulatan Rakyat Online. Tersedia di: <http://krjogja.com/read/166770/limbah-slondok-jadi-nata-de-cassava.kr>. Diakses: 5 Januari 2015.

Purwanto, 2013. Teknologi Produksi Bersih. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

Purwanto, 2009. Penerapan Teknologi Produksi Bersih Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Mencegah Pencemaran Industri. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Diponegoro. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

Sylviani, S., Dwiprabowo, H., dan Suryandari, EY., 2013. Analisis Biaya Penggunaan Berbagai Energi Biomassa Untuk IKM (Studi Kasus di Kabupaten Wonosobo). Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Vol.10 No.1. Hlm. 48-60.

Warisno, 2007. Seri Kewirausahaan: Membuat Slondok. Aneka Ilmu. Semarang.