

Identifikasi Penerapan Produksi Bersih di Industri Keripik Singkong

Shafira Viana Febriyanti^{1✉}, Utin Mahdiyah², Ayu Afifa Maharani³,
Dian Rahayu Jati⁴, Isna Apriani⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas
Tanjungpura, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 19-12-2022

Direvisi : 27-01-2023

Diterima : 29-01-2023

Kata Kunci:

Industri Keripik Singkong,
Minimasi Limbah,
Produksi Bersih

Keywords :

Cassava Chips Industry,
Waste Minimization,
Cleaner Production

ABSTRAK

Proses produksi industri keripik singkong tidak hanya menghasilkan produk yang bernilai positif, namun dapat merugikan lingkungan. Pembuangan limbah cair dari hasil cucian dan limbah padat dari kulit singkong akan berdampak negatif bila tidak diolah. Hal ini dapat dikurangi melalui penerapan produksi bersih. Penelitian bertujuan untuk membuat konsep penerapan produksi bersih di Industri Keripik Singkong, mengetahui efisiensi penerapan produksi bersih pada Industri Keripik Singkong dalam mengurangi pencemaran lingkungan, dan mengetahui efisiensi penerapan produksi bersih pada Industri Keripik Singkong dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. Penerapan produksi bersih di Industri Keripik Singkong ini yaitu: (a) pemanfaatan kulit singkong sebagai karbon aktif menghasilkan keuntungan Rp.294.000,00 (b) pengolahan dan pemakaian kembali air buangan (c) pemanfaatan minyak jelantah sebagai sabun mandi keuntungan Rp.21.500,00 (d) penggunaan pelet kayu sebagai pengganti kayu bakar, sehingga keuntungan jika menerapkan produksi bersih adalah sebesar Rp.294.000,00 per produksi. Penerapan produksi bersih akan memberikan dampak baik dan ramah lingkungan.

ABSTRACT

The industrial production process of cassava chips does not only produce positive value products, but can be detrimental to the environment. Disposal of liquid waste from washing and solid waste from cassava skin will have a negative impact if not treated. This can be reduced through the implementation of cleaner production. The study aimed to conceptualize the application of clean production in the cassava chip industry, to determine the efficiency of implementing clean production in the cassava chip industry in reducing environmental pollution, and to determine the efficiency of implementing clean production in the cassava chip industry in improving the people's economy. The application of clean products in the Cassava Chips Industry, namely: (a) utilization of cassava peels as activated carbon generates a profit of Rp. (d) the use of wood pellets as a substitute for firewood, so that the profit if applying net production is IDR 294,000 per production. The application of cleaner production will have a good impact and be environmentally friendly.

Corresponding Author :

Shafira Viana Febriyanti

Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas
Tanjungpura. Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia. 78124

Email: shafira.viana01@gmail.com

PENDAHULUAN

Singkong di Indonesia merupakan tanaman pangan yang produksinya sangat melimpah. Tahun 2018 produksi singkong di Indonesia mencapai 19.341.233 ton dengan luas panen 792.952 ha (Badan Pusat Statistik, 2018). Selain angka produktivitas yang tinggi, tanaman singkong memiliki banyak manfaat pada seluruh bagian tanamannya yang terdiri atas batang, daun, bunga, dan umbi. Umbi merupakan bagian yang paling populer dikonsumsi oleh masyarakat. Umbi singkong yang kaya akan karbohidrat ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk membuat olahan makanan, seperti singkong goreng, singkong rebus, kolak singkong, keripik singkong, dan sebagainya.

Keripik singkong merupakan salah satu olahan makanan ringan yang digemari masyarakat dan banyak diproduksi hingga saat ini. Pengolahannya yang cukup mudah menjadikan keripik singkong diproduksi mulai dari industri besar hingga industri rumahan, salah satunya industri Keripik Singkong yang terletak di Sintang.

Tidak hanya menciptakan produk berupa keripik, industri keripik singkong juga menciptakan residu akhir berupa limbah. Sepanjang proses pembuatan keripik singkong memerlukan banyak air dan minyak goreng sehingga akan menciptakan limbah padat serta cair. Air sisa pencucian, minyak goreng sisa sisa penggorengan, dan kulit singkong yang dibuang langsung ke lingkungan tentu akan menurunkan kualitas lingkungan sehingga menimbulkan pencemaran. Minyak goreng sisa yang langsung dibuang ke perairan akan merusak ekosistem perairan disebabkan kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) tinggi serta bisa menutup pipa pembuangan sebab pada temperatur rendah minyak akan membeku (BBPLM, 2019). Pengolahan keripik singkong yang menggunakan cara tradisional dengan kayu bakar ketika proses penggorengan tentunya akan menghasilkan asap pekat dan pencemaran udara. Banyaknya dampak yang diakibatkan oleh limbah tersebut sehingga penting bagi industri keripik singkong untuk menerapkan produksi bersih.

Pelaksanaan produksi bersih pada industri singkong tanpa disadari akan menaikkan nilai ekonomi. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini sangat penting untuk dicoba dengan mempraktikkan produksi bersih pada industri Keripik Singkong supaya mengurangi tingkat pencemaran dan tingkatkan perekonomian masyarakat. Tujuan dari penelitian ini yaitu: 1) Menghasilkan konsep penerapan produksi bersih pada Industri Keripik Singkong, 2) Mengetahui efisiensi penerapan produksi bersih pada Industri Keripik Singkong dalam mengurangi pencemaran lingkungan, dan 3) Mengetahui efisiensi penerapan produksi bersih pada Industri Keripik Singkong dalam meningkatkan perekonomian masyarakat

METODE PENELITIAN

Kondisi Eksisting Industri

Penelitian dilakukan di industri rumahan keripik singkong milik Pak Ali yang berlokasi di Kelurahan Kapuas Kanan Hulu, Kalimantan Barat. Keripik singkong ini telah berdiri pada tahun 2003. Lokasi sekitar industri rumahan ini terkenal dengan daerah wirausaha keripik singkong. Proses produksi keripik singkong dalam sehari mengolah 500 kg ubi kayu dengan kualitas baik yang telah dilakukan penyortiran sebelum proses. Proses awal dalam pembuatan keripik singkong yaitu pengupasan kulit singkong dilakukan secara manual menggunakan pisau, kemudian dicuci hingga bersih. Limbah kulit singkong dikumpulkan untuk pakan ternak. Selanjutnya singkong dipotong menggunakan mesin pemotong (*Cutting Slider*) dan dicuci kembali untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Limbah bekas cucian singkong yang berwarna putih pekat dibuang ke selokan tanpa dilakukan pengolahan lanjutan. Proses selanjutnya yaitu penggorengan dilakukan selama kurang lebih 5 menit. Keripik yang telah matang ditiriskan dan dilakukan pengemasan. Penggorengan menggunakan tungku tradisional dengan kayu bakar yang dilengkapi dengan cerobong asap dan *blower* untuk pendorong api pada tungku semakin besar.



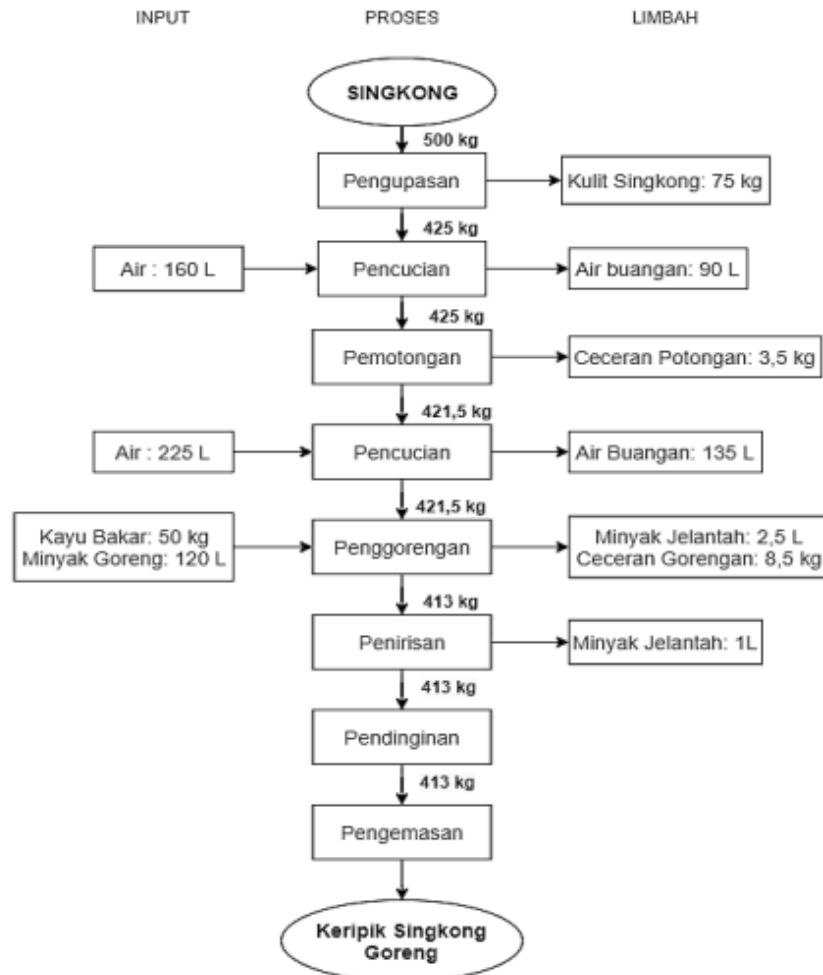
Gambar 1. Lokasi Pabrik Keripik Singkong

Penelitian industri rumahan keripik singkong menggunakan *field research* (penelitian lapangan) yang menekankan pada hasil pengumpulan informasi dari informan yang sudah ditetapkan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dengan tujuan mengungkap realitas yang ada dilapangan dan bisa memahaminya secara mendalam. Subjek penelitian difokuskan pada Industri Rumahan Keripik Singkong milik Pak Ali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Produksi Keripik Singkong

Proses produksi industri rumahan keripik singkong di Kabupaten Sintang, dilakukan melalui beberapa tahapan yang diawali dengan input bahan baku, bahan tambahan, energi, air, timbulan limbah padat, cair dan emisi yang dihasilkan setiap proses. Proses produksi mulai dari pengupasan, pencucian, penggorengan, dan pengemasan masing-masing proses akan menghasilkan buangan yang berdampak bagi masyarakat dan lingkungan. Limbah dapat diminimalisir melalui pendekatan produksi bersih, dengan memilih alternatif terbaik dalam aspek teknis, ekonomi, dan ramah lingkungan. Proses produksi bersih hendak meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku, energi, mengganti penggunaan bahan - bahan beresiko dan beracun, kurangi jumlah serta tingkatan racun seluruh emisi dan limbah sebelum mengakhiri proses dari industri.



Gambar 2. Neraca Massa dan Diagram Alir Proses Produksi Keripik Singkong

a. Persiapan Bahan Baku

Singkong/ubi kayu (*manihot esculenta*) yang digunakan sebagai bahan baku berumur kurang lebih satu tahun, memiliki bentuk lurus serta besarnya seragam. Proses produksi keripik singkong dalam sehari mengolah 500 kg ubi kayu.

b. Bahan Tambahan

Bahan tambahan yang digunakan antara lain minyak goreng, air untuk mencuci ubi dan kayu bakar untuk menunjang proses produksi (bahan bakar).

c. Proses Produksi

Terdiri dari beberapa proses dalam pengolahan keripik singkong, berikut tahapannya:

1. Pengupasan Kulit Singkong

Tahap awal dalam pembuatan kripik kemudian diangkat ke tempat pencucian pertama dengan tujuan menghilangkan sisa kotoran yang menempel pada singkong. Kulit singkong dikumpulkan dalam karung goni untuk digunakan sebagai pakan ternak.



Gambar 3. Proses Pengupasan dan Pencucian Pertama Kulit Singkong

2. Proses Pemotongan

Singkong yang telah melewati proses pencucian pertama kemudian dipotong menggunakan mesin pemotong (*cutting slider*) menjadi potongan chip-chip singkong, Singkong yang telah di potong selanjutnya dicuci kembali untuk menghilangkan kotoran yang menempel.

3. Proses Pencucian

Singkong yang telah dipotong dicuci dengan cara direndam kedalam sebuah bak kemudian ditiriskan. Air dalam bak pencucian diganti setiap lima kali proses pencucian. Dalam industri ini limbah cair hasil cucian dibuang ke parit tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Sehingga buangan dari cucian yang berwarna putih susu mengalir ke parit, menghasilkan bau tidak sedap, kadar BOD rendah, kadar HCN, COD dan TSS yang tinggi (Fatimah, *at al.* 2016).

4. Proses Penggorengan

Proses penggorengan masih menggunakan tungku tradisional berbahan bakar kayu bakar yang dilengkapi dengan blower dan cerobong asap. Penggorengan dilakukan di dalam 3 wajan dengan penggunaan minyak goreng sebanyak 5-6 jerigen ukuran 20 liter dengan waktu penggorengan kurang lebih 5 menit. Blower berfungsi untuk udara kedalam ruang pembakaran. Proses ini menghasilkan limbah berupa ceceran keripik berukuran kecil dan asap pembakaran.



Gambar 4. Emisi dari Penggorengan dan Cerobong Asap

5. Proses Pengemasan

Keripik singkong yang telah di goreng dipilih untuk memisahkan yang berkualitas baik. Keripik dimasukkan kedalam plastik 25 kg secara manual kemudian ditutup, dan disimpan digudang penyimpanan. Proses ini dilakukan oleh 2 orang karyawan.

Dampak Limbah Keripik Singkong

a. Limbah Cair

Limbah cair industri keripik singkong dihasilkan dari proses pencucian yang dilakukan secara berulang menciptakan air limbah yang banyak dalam sekali produksi. Kandungan dari limbah tersebut antara lain padatan tersuspensi, kasar dan halus serta senyawa organik dari bahan baku. Zat-zat tersebut dapat menyebabkan perubahan bau yang tidak sedap sekitar parit, menimbulkan penyakit misal gatal-gatal, diare, dan mengurangi estetika lingkungan. Meminimalisir timbulnya limbah dari industri ini dapat dilakukan beberapa cara yaitu daur ulang penggunaan air, pemanfaatan kembali, reklamasi, atau perubahan proses produksi dalam merubah alat dan layout produksi.

b. Limbah Padat

Pengolahan industri keripik singkong terdapat limbah padat yaitu berupa kulit singkong dan remahan keripik. Industri keripik singkong ini tidak memiliki pengolahan khusus terhadap limbah padat hanya saja kulit singkong dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Limbah padat yang tertumpuk di tempat terbuka menyebabkan banyaknya lalat berkumpul sehingga menjadi sarang penyakit, mencemari tanah sekitar dan menimbulkan bau.

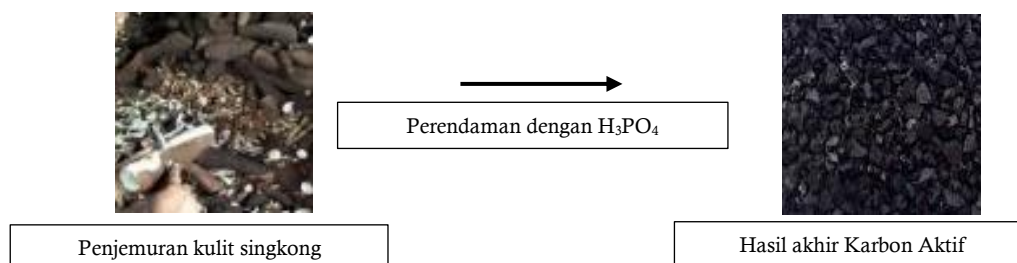
c. Limbah Gas

Limbah gas berasal dari proses penggorengan yang menggunakan tungku tradisional berbahan bakar kayu bakar. Limbah gas (asap) yang ditimbulkan oleh industri keripik singkong akan menyebabkan gangguan pernapasan bagi masyarakat atau pekerja dengan menimbulkan ciri-ciri sesak napas, mual, pusing dan lain-lain.

Peluang Produksi Bersih

a. Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Pembuatan Karbon Aktif

Karbon aktif memiliki daya serap yang baik. Kulit singkong mengandung protein, selulosa nonreduksi, serta kasar, dan unsur karbon sebesar 59,31% yang dapat berpotensi sebagai bahan baku karbon aktif (Laos, 2016; Sadewo, 2010). Kulit singkong yang telah dibersihkan kemudian dijemur dengan sinar matahari, akan mengalami penyusutan berat kulit sebesar 50% dari berat basahanya (Maghfirana, 2019). Dilakukan proses aktivasi dengan merendam arang kulit singkong dengan H_3PO_4 konsentrasi 5% selama 24 jam pada suhu $400^\circ C$. selanjutnya karbon aktif yang dihasilkan, dicuci dan dikeringkan pada oven suhu $100^\circ C$ selama 1 jam.

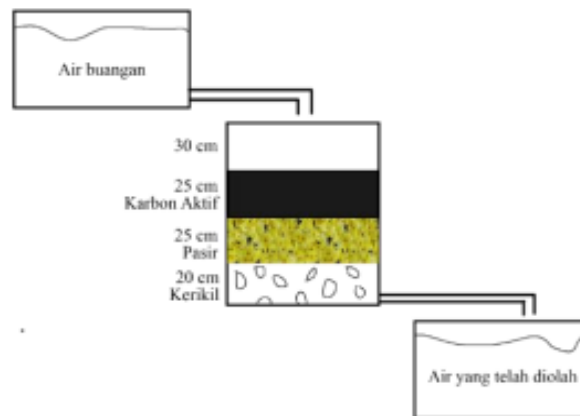


Gambar 5. Proses Pembuatan Arang Aktif

b. Pengolahan Dan Pemakaian Kembali Air Buangan

Proses pencucian pertama dan kedua pada industri keripik singkong ini masing-masing menghasilkan air buangan sebesar 90 L dan 135 L sehingga air buangan keseluruhan sebanyak 225 L. Limbah hasil cucian ini mengandung padatan tersuspensi dan senyawa organik yang larut dari bahan baku singkong. Maka dari itu, perlu dilakukan pengolahan terhadap air buangan agar tidak mencemari lingkungan serta dapat digunakan kembali untuk proses pencucian berikutnya.

Pengolahan ini dilakukan dengan metode adsorpsi menggunakan karbon aktif kulit singkong yang telah diolah sebelumnya. Air yang diolah ini selanjutnya dapat digunakan kembali untuk proses pencucian maksimal 3 kali penulung dan selanjutnya dibuang setelah pengolahan. Berikut ini proses pengolahan air buangan dengan metode adsorpsi.



Gambar 6. Pengolahan Air Buangan Dengan Metode Adsorpsi

c. Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Sabun Mandi

Minyak jelantah ialah limbah yang berasal dari minyak goreng berulang kali digunakan (Naomi *et al*, 2013; Putra *et al*, 2012). Pemakaian minyak goreng berulang akan berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas (Fauziah *et al*, 2013), temperatur penggorengan menyebabkan perubahan struktur asam lemak (Priani *et al*, 2010). Penggunaan minyak nabati yang lebih dari empat kali juga akan membahayakan kesehatan sebab senyawa-senyawa karsinogenik (Pakpahan *et al*, 2013; Putra *et al*, 2012). Minyak jelantah bila dibuang ke saluran akan menyumbat karena membeku dan mengganggu jalannya air (BBPLM Jakarta, 2019) sehingga dibutuhkan pengolahan minyak jelantah yang tepat. Salah satu alternatif adalah memanfaatkan minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan sabun mandi. Pembuatan sabun dari minyak jelantah dimulai dengan penyaringan menggunakan kertas saring, adsorpsi menggunakan karbon aktif kulit singkong dengan pemanasan pada suhu 60°C dan diaduk selama 30 menit untuk menghilangkan warna gelap serta bau pada minyak. Kemudian minyak disaring dan dipanaskan pada suhu 50°C ditambah larutan NaOH 40%. Setelah mencapai keadaan *trace* ditambahkan pewarna makanan dan parfum seperlunya. Cetakan sabun dan didiamkan selama 2 minggu.



Gambar 7. Contoh Pemanfaatan Minyak Jelantah menjadi Sabun Mandi

Sumber: *Greeners.co*

d. Penggunaan Pelet Kayu Sebagai Pengganti Kayu Bakar

Penggunaan kayu bakar pada proses penggorengan keripik singkong menghasilkan asap hitam yang dapat mengakibatkan pencemaran udara sehingga penggunaan kayu bakar dapat diganti dengan pelet kayu. Pelet kayu sangat padat serta dibuat dengan kandungan kelembaban rendah yang dapat terbakar dengan efisiensi pembakaran yang besar (Sylviani *et al*, 2013).



Gambar 8. Contoh Pelet Kayu sebagai Pengganti Kayu Bakar

Sumber: TrenAsia.co

Aspek Ekonomi

Berikut ini perhitungan biaya penerapan produksi bersih pada Industri Keripik Singkong Pak Ali.

Tabel 1. Perhitungan Biaya Penerapan Produksi

Peralatan Atau Bahan Produksi Bersih		Biaya
Pembuatan Karbon Aktif Dari Kulit Singkong	Larutan H ₃ PO ₄	Rp 66.000,00/2 liter
	Akuades	Rp 40.000,00/5 liter
Pengolahan Dan Pemakaian Kembali Air Buangan	Pasir Silika	Rp 6.500,00/kg
	Batu Kerikil	Rp 0,00
Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Sabun Mandi	Kertas Saring	Rp 16.000,00/2 lembar
	Larutan NaOH	Rp 25.000,00/100 mL
Penggunaan Pelet Kayu Sebagai Pengganti Kayu Bakar	Pelet Kayu	Rp 15.000,00/kg
Total		Rp 168.500,00

Karbon aktif yang dihasilkan ± 30 kg, 10 kg digunakan untuk pengolahan air buangan dan pembuatan minyak jelantah sehingga sisa 20 kg dapat dijual dengan harga pasaran Rp. 20.000,00/Kg. Biaya produksi sebesar Rp. 106.000,00 menghasilkan pemasukan Rp. 400.000,00, sehingga didapatkan keuntungan sebesar Rp. 294.000,00. Pengolahan dan pemakaian kembali air buangan dapat menghemat pemakaian air serta mengurangi pencemaran akibat limbah buangan tersebut. Selain itu, pengolahan minyak jelantah menjadi sabun mandi juga dapat meminimalisir pencemaran lingkungan. Diperkirakan 3,5 liter minyak jelantah yang diolah menghasilkan 2,5 kg sabun mandi atau sabun sebanyak 25 batang/100 gram atau laku dijual Rp. 2.500,00, maka akan didapatkan pemasukan sebesar Rp. 62.500,00. Biaya produksi pembuatan sabun ini sebesar Rp. 41.000,00 sehingga didapatkan keuntungan Rp. 21.500,00. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan penerapan produksi bersih di Industri Keripik Singkong ini membutuhkan biaya keseluruhan Rp. 168.500,00 dan memperoleh keuntungan keseluruhan sebesar Rp. 294.000,00 per produksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa di atas, didapatkan empat peluang produksi bersih pada Industri Keripik Singkong, yaitu pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif, pengolahan dan pemakaian kembali air buangan, pemanfaatan minyak jelantah menjadi sabun mandi, dan penggunaan pelet kayu sebagai pengganti kayu bakar. Penerapan produksi bersih ini

mengeluarkan biaya keseluruhan Rp. 168.500,00 dan menghasilkan keuntungan bagi industri sebesar Rp. 294.000,00 setiap kali produksi.

Saran

Diperlukan pemantauan lebih lanjut untuk mengetahui kendala dan pencemaran yang dialami dari setiap pabrik, sehingga dapat diberikan inovasi terbaru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pengampu Ibu Dian Rahayu Jati, S.T, M.Si, Ibu Isna Apriani, ST., MT serta pihak pabrik Pak Ali yang bersedia memberikan bantuan dan informasi didalam penulisan jurnal ini.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2018). *Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi 2014 – 2018*. Jakarta.
- Balai Besar Pengembangan Latihan Masyarakat. (2019). *Kreativitas Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Lilin*. Jakarta.
- Fatimah, Siti., Najmudin A. Mumtaz dan Nur Hidayati. (2016). *Penurunan Kadar COD dan TSS dengan Menggunakan Teknik Pipe Filter Layer pada Limbah Industri Keripik Singkong*. Jurnal POLITEKNOSAINS, Vol. XV, No 2. Surakarta : UMS.
- Fauziah, Sirajuddin, S., dan Najamuddin, U. (2013). *Analisis Kadar Asam Lemak Bebas dalam Gorengan dan Minyak Goreng Bekas Hasil Penggorengan Makanan Jajanan di Workshop Unhas*. Jurnal Gizi UNHAS. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Laos, L. E. dan Arkilaus, S. (2016). *Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif*. Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika, 1 (1): 32 – 36.
- Maghfirana, C. A. (2019). *Kemampuan Adsorpsi Karbon Aktif dari Limbah Kulit Singkong terhadap Logam Timbal (Pb) Menggunakan Sistem Kontinyu*. Tesis. UIN Sunan Ampel Surabaya
- Naomi, Phatalina, Gaol, Anna, M. L., dan Toha, M. Y. (2013). *Pembuatan Sabun Lunak dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau dari Kinetika Reaksi Kimia*, Jurnal Teknik Kimia, 19 (2): 42 – 48.
- Pakpahan, J. F., Tambunan, T., Harimby, A., dan Ritonga, Y. (2013). *Pengurangan FFA dan Warna dari Minyak Jelantah dengan Adsorben Serabut Kelapa dan Jerami*. Jurnal Teknik Kimia USU, 2 (1): 31 – 36.
- Priani, S. E., dan Lukmayani, Y. (2010). *Pembuatan Sabun Transparan Berbahan Dasar Minyak Jelantah Serta Hasil Uji Iritasinya pada Kelinci*. Prosiding SNAPP, Edisi Eksakta: 31 – 48
- Putra, A. Silvia, M. Dewi, A., Saptia, E. (2012). *Recovery Minyak Jelantah Menggunakan Mengkudu Sebagai Absorben*. Prosiding Seminar Nasional PERTETA: 585 – 589.
- Sadewo, S. E. (2010). *Studi Kemampuan Adsorpsi Biomassa Kulit Singkong (Manihot esculata Crantz) Terhadap Ion Logam Pb(II), Cd(II), dan Cu(II)*. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Sylviani dan Suryandari, E. Y. (2013). *Potensi Pengembangan Industri Pelet Kayu sebagai Bahan Bakar Terbarukan Studi Kasus di Kabupaten Wonosobo*. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan, 10 (4): 235-246.