

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK ASAP CAIR DARI
KULIT DURIAN DENGAN KAPASITAS 3.700.000
LITER/TAHUN MENGGUNAKAN ALAT UTAMA
DESTILATOR**

SKRIPSI

**Disusun Oleh :
NUR MUFIDAH
NIM : 2015510064**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADewi
MALANG
2024**

RINGKASAN

Maraknya penggunaan bahan pengawet makanan yang berbahaya di lingkungan sekitar, maka perlu inovasi baru yang aman digunakan salahnya dengan asap cair. Karena kandungan fenol dan asam organik merupakan zat utama yang berfungsi sebagai bakteriostatik untuk menghambat perkembangan bakteri. Kulit durian merupakan bahan yang dimanfaatkan untuk membuat asap cair pada perancangan pabrik ini. Karena limbah kulit durian sebagian besar tersusun atas selulosa (60,45%), hemiselulosa (13,09%), lignin (15,45%), dan zat kimia lainnya (11,01%), maka limbah ini berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi asap cair yang digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Pada perancangan pabrik asap cair ini bermaksud mendirikan kantor pusat di Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang. Perusahaan ini berbadan hukum perseroan terbatas, dengan kapasitas produksi 3700 Kl/tahun. Perancangan pabrik asap cair dengan menggunakan destilator sebagai alat utama. Destilator merupakan bejana tegak dengan tutup atas dan tutup bawah berbentuk torispherical. Kolom destilasi pada prarancangan pabrik ini menggunakan jenis sieve tray dengan jenis aliran reserve flow. Kajian ekonomi menunjukkan bahwa pembangunan Pabrik Asap Cair layak dilaksanakan dengan estimasi investasi sebagai berikut: Total investasi modal (TCI) sebesar Rp 7.036.386.042; periode pembayaran (POT) selama satu tahun; dan tingkat pengembalian investasi (ROI) sebelum dan sesudah pajak sebesar 56% dan 50%. Titik impas (BEP) sebesar 39,04% dan tingkat pengembalian internal (IRR) sebesar 19,108%.

Kata-kata kunci : *Asap cair, Kulit durian, Destilator*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis. Oleh karena itu, Indonesia memiliki hutan hujan tropis yang melimpah dan tanah yang subur yang sangat cocok untuk menanam berbagai macam tanaman, termasuk durian. Buah durian tersusun dari tiga bagian: 60–75% kulit, 5–15% biji, dan 20–35% daging buah. Berat total buah terdiri dari unsur-unsur ini (Untung, 2017). Durian menghasilkan limbah berupa biji dan kulit durian selain buah yang dagingnya dapat dimakan. Kedua limbah ini termasuk dalam kategori limbah organik. Statistik menunjukkan bahwa setiap tahun, lebih dari 140.229 ton limbah kulit durian dihasilkan (BPS Jawa Timur, 2017). Tidak dapat dipungkiri bahwa banyaknya sampah organik menimbulkan masalah di lapangan. Masalahnya, sampah berbahan kulit durian hanya dibuang begitu saja, sehingga menambah sampah yang akhirnya membusuk dan mencemari lingkungan sekitar. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 (Jana L. et al., 2010), limbah kulit durian memiliki kandungan selulosa (60,45%), hemiselulosa (13,09%), lignin (15,45%), dan senyawa lainnya (11,01%) yang tinggi sehingga cocok digunakan sebagai bahan pengawet makanan dan asap cair. Menurut Suherti et al. (2014), Tabel 2.2, kulit durian memiliki massa jenis 9,3512% - 10,6049% dan 0,6282 gr/cm², serta kadar air yang rendah. Karena

dapat mengubah limbah kulit durian menjadi asap cair yang digunakan sebagai bahan pengawet makanan, kulit durian dijual dengan harga lebih tinggi dan menghasilkan lebih sedikit polusi bagi lingkungan.

Bila bahan dengan konsentrasi hemiselulosa, selulosa, dan lignin yang tinggi terbakar baik secara langsung maupun tidak langsung, uap dari proses pembakaran mengembun dan menghasilkan asap cair. Dari proses pembakaran dihasilkan senyawa kimia seperti asam, furan, fenol, karbonil, lakton, ester, alkohol, dan hidrokarbon. Dua bahan kimia utama yang berfungsi sebagai bakteriostatik untuk menghambat pertumbuhan bakteri adalah asam organik dan fenol. Asap cair berpotensi sebagai sumber biopestisida, desinfektan, antioksidan, dan pengawet karena komposisi kimianya yang diperkirakan (Nurhayati, 2000). Asap cair memiliki tiga tingkatan; tingkat 3 merupakan yang terendah, diikuti oleh tingkat 2 dan 1. Asap cair tingkat 3 masih mengandung tar hitam yang cukup tinggi, yaitu berwarna hitam kecoklatan. Tetesan pertama dari proses pirolisis menghasilkan asap cair ini. Asap cair tingkat 2 dihasilkan setelah destilasi asap cair tingkat 3, yaitu berwarna kuning cerah dan memiliki penampakan seperti bensin. Asap cair tingkat 1 dihasilkan dengan cara destilasi asap cair tingkat 2; warnanya hampir bening dan tidak lagi berbau seperti asap (Budiarta, 2012).

Tahu, bakso, mi, dan makanan lainnya akan diawetkan menggunakan asap cair tingkat 1, yang akan dibuat khusus untuk tesis ini. Sebelum menggunakan

asap cair dalam makanan, proses pemurnian harus diikuti untuk menghilangkan atau menurunkan bahan kimia karsinogenik ke tingkat yang diizinkan. Benzo(a)pyrene merupakan senyawa hidrokarbon aromatik polisiklik yang beracun dan bersifat karsinogenik, serta dapat merusak vitamin dan asam amino esensial. Asap cair yang tersisa aman digunakan untuk mengawetkan makanan karena benzo(a)pyrene dihilangkan melalui destilasi dan penyaringan menggunakan kolom filtrasi zeolit aktif.

1.2.Rumusan Masalah

Perlu adanya pengembangan industri asap cair dengan bahan baku kulit durian mengingat semakin banyaknya limbah kulit durian yang dihasilkan setiap tahunnya. Jika limbah ini tidak dikelola dengan baik, akan mengakibatkan pencemaran lingkungan dan maraknya penggunaan bahan pengawet makanan yang berbahaya di lingkungan sekitar.

1.3.Tujuan

Tujuan utama dari pra-desain pabrik asap cair kulit durian adalah untuk membangun fasilitas yang dapat memenuhi permintaan lokal terhadap asap cair kelas 1 sekaligus meraih kesuksesan finansial dalam jangka panjang.

1.4.Kegunaan Produk

Tingkat asap cair meliputi asap cair tingkat 3, asap cair tingkat 2, dan asap cair tingkat 1. Masing-masing memiliki karakteristik fungsional yang unik. Namun, berdasarkan pra-desain pabrik, akan dihasilkan asap cair tingkat 1 yang layak digunakan sebagai bahan pengawet makanan dan alternatif formalin dan boraks dalam industri makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2008-2017. Luas Areal (Ha) dan Produksi (Ton) Durian Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur
- Brownell, L.E., and Young, E.H. 1979. *Process Equipment Design*. New Delhi: Willey Eastern Limited.
- Chaerul Novita P. 2013. "Durian dan Kandungan Kulitnya More Benefit for US", [http://lsp.fkip.uns.ac.id/durian-dan-kandungan-kulitnya-more-benefit-for us/](http://lsp.fkip.uns.ac.id/durian-dan-kandungan-kulitnya-more-benefit-for-us/), diakses tanggal 14 Mei 2019.
- Geankoplis, C.J. 1993. *Transport Process and Unit Operation*. 3rd Edition. New Jersey : Prentice-Hall.
- Hugot, E. 1972. *Handbook of Cane Sugar*. New York : Elscvicr Company.
- Jana L., H. Oktaviana, Wulandari D. 2010. *The using of durian peels trashes as a potensional source of fiber to fiber to prevent cocorectal cancer*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kern, D.Q. 1965. *Process Heat Transfer*. International Student Edition. Tokyo : Mc Graw Hill.
- Ludwig. E. Ernest., 1984, *Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants Volume II*, Gulf Publishing Company, Houston.
- Perry, Robert II. 2006. *Perry's Chemical Engineering Handbook*, 8th Edition. Mc Graw-Hill Companies Inc: New York.

- Peters, M.S. and Timmerhaus, K.D. 2003. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*. 5th Edition. Ew York: Mc Graw-Hill.
- Suherti, Farah Diba, Nurhaida. 2014. *Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel dari Kulit Durian (Durio Sp) dengan Konsentrasi Urea Formaldehid yang Berbeda*. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Ulrich, D. Gael. 1984. *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economic*. Jhon Willey and Sons Inc: New York.
- Untung, S. 2017. *Panduan Penggunaan Pupuk Organik*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wallas, S.M., 1988, *Chemical Process Equipment*, Butterworth Publishers Stoneham USA.