

BAB IX DISKUSI DAN KESIMPULAN

IX. 1. Diskusi

Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis ini didirikan untuk memenuhi kebutuhan dunia akan minyak goreng yang sehat, bebas FFA serta mengandung kadar kolestrol yang sangat rendah. Pada saat ini, masyarakat dunia terutama negara-negara maju seperti Jepang, Amerika, Cina, mulai mengimport minyak canola dari negara penghasil utama yaitu Canada, sedangkan Canada hanya bisa memenuhi sekitar 70% dari pasaran minyak canola di dunia. Berdasarkan data tersebut maka Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis ini didirikan untuk merebut pangsa pasar di luar negeri sehingga tujuan utama pendirian pabrik adalah untuk ekspor.

Hal-hal lain yang perlu dipertimbangkan dalam kelayakan pendirian Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis ini, yaitu :

IX. 1. 1. Faktor Teknis

Ditinjau dari faktor teknis, Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis merupakan pabrik yang fleksibel karena apabila bahan baku utama yang berupa biji tanaman canola tidak dapat diperoleh maka bahan baku utama dapat langsung diganti tanpa perlu merancang alat-alat yang lain karena peralatan yang terdapat dalam pabrik dapat digunakan untuk memproduksi minyak goreng secara umum sehingga pergantian bahan baku tidak akan merubah proses yang ada.

Proses Ekstraksi Fluida superkritis ini dilakukan secara batch karena alat-alat utama, misalnya tangki ekstraktor, yang harganya sangat mahal membutuhkan waktu tinggal maka tidak memungkinkan proses dilakukan secara kontinyu. Untuk mengontrol proses yang terjadi digunakan alat-alat kontrol yang sederhana dan dapat diperoleh di dalam negeri, yaitu pressure control (di flash drum separator I dan II), temperature control (di ekstraktor superkritis, heat exchanger I, II, III, IV, tangki netralisasi, tangki pemucat dan tangki penyimpanan CO₂) dan pressure indikator (di ekstraktor superkritis).

Produk akhir yang dihasilkan pada pabrik ini mempunyai yield sekitar 1/3 karena kadar minyak yang terkandung dalam biji canola cukup rendah sehingga walaupun proses ekstraksi dengan fluida superkritis yang mempunyai tingkat recovery dan selektivitas yang tinggi telah dilakukan hasil yang didapat tidak mempunyai yield yang tinggi. Kesulitan utama dalam menerapkan teknik ini adalah karena tingginya tekanan yang harus dicapai sehingga dibutuhkan piston pump dan expansion valve untuk menaikkan dan menjaga tekanannya.

Ekstraksi dengan menggunakan fluida superkritis untuk pembuatan minyak goreng dari biji canola ini tidak terlalu banyak menggunakan air proses, karena untuk mengekstrak hanya diperlukan fluida CO₂, air hanya digunakan pada tangki netralisasi, pencuci, boiler dan sanitasi. Sedangkan untuk kebutuhan listrik dipenuhi oleh sebuah genset berkapasitas 500 kVA karena kebutuhan listrik pabrik hanya 385 kVA.

Peralatan khusus yang diperlukan untuk menjaga suhu dan tekanan yang dibutuhkan untuk proses ekstraksi adalah sistem pneumatic untuk menjaga

tekanan dan koil untuk menjaga suhu pada tangki ekstraktor. Sedangkan pada tangki penyimpanan CO₂ digunakan sistem refrigerasi untuk menjaga suhu di dalam tangki tetap -34 °C.

Ditinjau dari segi keselamatan pekerja, maka untuk tangki ekstraktor, flash drum separator dan tangki penyimpanan CO₂ yang tergolong tangki bertekanan tinggi dirancang dengan ketebalan tertentu agar cocok untuk menahan tekanan tersebut dan tidak membahayakan, serta dilengkapi dengan pressure indicator.

IX. 1. 2. Bahan Baku

Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis ini menggunakan bahan baku biji canola yang didapatkan dari perkebunan yang dibangun di daerah sekitar pabrik dan setelah dipanen akan disimpan di gudang penyimpanan bahan baku. Penyimpanan dapat dilakukan dengan jangka waktu cukup lama dengan syarat kondisi biji harus kering. Setelah dipisahkan dari daun dan batangnya, biji canola dapat disimpan di warehouse yang ada di area proses sebagai bahan baku utama. Tanaman canola adalah tanaman yang dapat berkembang sepanjang musim sehingga bahan baku akan tersedia sepanjang tahun.

Proses yang digunakan untuk memproduksi minyak goreng ini adalah dengan ekstraksi fluida superkritis karena proses ini sangat selektif dalam mengekstrak minyak sehingga produk berupa minyak murni.

IX. 1. 3. Limbah dan Produk Samping

Limbah yang dihasilkan pabrik minyak Goreng biji Canola Ekstraksi dengan Fluida superkritis ini antara lain berupa limbah air cucian tangki-tangki yang akan dibawa ke tempat pengolahan limbah untuk diaerasi kemudian langsung dibuang ke sungai sehingga tidak mencemari lingkungan, limbah padat berupa bleaching earth dapat langsung dibawa ke tempat pengolahan limbah sebagai tanah urug dan limbah gas berupa udara yang keluar dari tangki pembersihan debu. Sedangkan produk samping yang dihasilkan masih mempunyai nilai tambah yaitu sabun dari tangki netralisasi dan tangki pencuci yang dapat langsung dijual ke pabrik sabun dan ampas dari tangki ekstraktor yang dijual sebagai pakan ternak.

IX. 1. 4. Peralatan

Ditinjau dari segi peralatan yang digunakan, Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis ini menggunakan peralatan yang dapat dibuat di Indonesia sendiri sehingga harganya tidak terlalu mahal jika dibandingkan harus mengimport dari negara lain. Alat-alat tersebut antara lain :

- Pompa air dapat dibeli dari C.V. Trikarsa Utama
- Alat-alat kontrol seperti TC dan PC dapat dibeli dari P.T. Anugerah Bestarijaya Raya
- Screw convetor dapat dibeli dari P.T. Lomax
- Genset dapat dibeli dari P.T. Naga Cahaya Teknik
- Tangki-tangki biasa, centrifugal separator, decanter dan filter press dapat dibeli dari P.T. Meco Inoxprima

- Pompa piston bertekanan tinggi dapat dibeli dari P.T. Tata Nirwana Teknik
- Expansion valve dapat dibeli dari P.T. Bara Teknik Indonesia
- Blower dapat dibeli dari P.T. Gikoko Kogyo Indonesia
- Rotary Cutter dapat dibeli dari P.T. Sumber Sakti Cutterindo
- Koil dan Heat Exchanger dapat dibeli dari P.T. Alfa Laval Separatama
- Untuk keperluan utilitas, yaitu tangki demineralisasi dan lain-lain dapat dibeli secara lengkap dari P.T. Envitech Perkasa

Bahan yang digunakan sebagai bahan konstruksi dari peralatan berasal dari bahan yang umum digunakan, misalnya tangki terbuat dari carbon steel, sehingga tidak ada kesulitan untuk mencari bahan konstruksi tersebut. Biaya yang diperlukan untuk membeli peralatan tidak terlalu besar yaitu Rp. 3.700.000.000,-. Sedangkan untuk perawatan dan instalasi dari peralatan itu sendiri juga tidak terlalu besar yaitu Rp. 1.443.000.000,-. Pada beberapa peralatan yang digunakan mempunyai desain khusus yaitu tangki penyimpanan CO₂ dalam perancangan dilengkapi dengan sistem refrigerasi dan tangki ekstraktor superkritis dilengkapi dengan koil pemanas.

IX. 1. 5. Lokasi Pabrik

Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis ini mempunyai luas tanah dan bangunan total adalah 917.500 m² dimana 17.500 m² digunakan sebagai pabrik sedangkan sisanya sebagai lahan untuk perkebunan tanaman canola. Lokasi untuk pendirian pabrik ini adalah di Desa Tabulolong, Kabupaten

Kupang, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Alasan pemilihan lokasi pendirian pabrik adalah :

- Fasilitas transportasi di Kabupaten Kupang ini cukup memadai baik melalui darat maupun melalui air dan udara, sehingga tidak ada kesulitan dalam memasarkan produk minyak goreng canola ke negara-negara yang membutuhkan, dapat melalui jalan darat (truk-truk tanker) dan dilanjutkan dengan kapal ataupun pesawat terbang.
- Ketersediaan fasilitas pelayanan dan energi (PDAM) telah merambah daerah pedesaan Kupang sehingga memudahkan operasional di bidang utilitas
- Tenaga kerja yang diperlukan dalam menangani proses produksi dapat berasal dari masyarakat di sekitar pabrik karena cukup banyak sarjana S1 yang saat ini bekerja sebagai petani di Kupang karena tidak tersedianya lapangan kerja yang sesuai dengan tingkat pendidikan mereka. Sehingga dengan pendirian pabrik ini, diharapkan dapat membuka lapangan kerja baru dan mengurangi tingkat pengangguran serta membantu para sarjana untuk bekerja sesuai dengan tingkat pendidikan mereka.
- Tersedia lahan yang cukup luas untuk pendirian Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis lengkap dengan perkebunan canola dan didukung dengan iklim yang sesuai dengan iklim tumbuh canola yaitu iklim kering dan sedikitnya curah hujan pertahun.

Berdasarkan faktor-faktor di atas, dapat disimpulkan bahwa pendirian Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis ini lebih dekat ke

sumber bahan baku, karena bahan baku utama yaitu biji canola bukan merupakan tanaman yang umum dikembangkan di Indonesia, sedangkan untuk pemasaran, produk minyak goreng ini adalah untuk tujuan ekspor sehingga tidak mungkin pendirian pabrik ini berorientasi pada pasar.

Ditinjau dari segi peraturan perundangan, pendirian pabrik ini tidak melanggar peraturan perundangan yang berlaku karena pabrik yang akan didirikan ini tidak menghasilkan limbah berbahaya dan membantu pemerintah menanggulangi pengangguran di Kupang. Selain itu, Desa Tabulolong merupakan sebuah daerah kecil di kabupaten Kupang, Propinsi Nusa Tenggara Timur, sehingga pajak yang ditanggung tidak akan besar.

IX. 1. 6. Biaya

Bahan baku utama yang diperlukan pabrik ini adalah berupa biji canola yang belum umum dikembangkan di Indonesia, maka perlu dibuat perkebunan sendiri yang tentu memerlukan biaya yang tidak sedikit. Kemudian hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah perlunya ada tenaga kerja tambahan untuk mengolah perkebunan canola ini, karena masyarakat Indonesia belum terbiasa menumbuhkan dan mengembangkan canola. Untuk harga air hampir sama dengan di Jawa, yaitu Rp 1000,- untuk m^3 pertama dan Rp 1750,- untuk m^3 kedua dan seterusnya.

Hal lain yang perlu dibahas adalah bahwa Pabrik Minyak Canola dengan Ekstraksi Fluida Superkritis ini tidak perlu membayar royalti atas paten, karena meskipun teknologi ekstraksi dengan fluida superkritis ini tergolong teknologi baru namun pada ekstraksi superkritis ini perlu menentukan suhu dan tekanan

optimum sendiri untuk menghasilkan produk yang efisien. Apabila suhu atau tekanan diubah maka hasil produk yang dihasilkan akan berubah, sehingga tidak diperlukan pembayaran royalti atas paten.

Hal terakhir yang ditinjau adalah analisa ekonomi. Berdasarkan analisa ekonomi yang dilakukan, pabrik minyak canola ini tidak layak didirikan karena mengalami kerugian sebesar Rp. 57.714.409.060,- per tahun. Kerugian tersebut disebabkan karena :

- Harga jual produk terlalu murah
- Harga beli benih tanaman canola cukup mahal.
- Tanaman canola belum umum dibudidayakan di Indonesia.
- Perlunya tenaga kerja khusus yang dapat mengolah tanaman ini, sehingga menambah jumlah tenaga kerja.

Tindakan alternatif yang dapat dilakukan adalah menaikkan harga jual produk sehingga pabrik tidak lagi mengalami kerugian namun kenaikan harga jual produk dapat menyebabkan produk minyak canola tersebut tidak laku di pasaran.

IX. 2. Kesimpulan

Prarencana pabrik minyak canola dengan ekstraksi fluida superkritis ini tidak layak didirikan secara ekonomis berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan.

Hasil analisa dapat ditunjukkan seperti di bawah ini :

Perencanaan operasi :

Jenis proses : ekstraksi dengan menggunakan fluida superkritis

Operasi : batch, 10 kali per hari, 300 hari/tahun

Produk : minyak goreng canola

Bahan baku : biji tanaman canola = 1800 ton/tahun

Fluida superkritis CO₂ = 8928 ton/tahun

Utilitas : Air = 32 m³/hari

Fuel oil = 1140 L/hari

Steam = 4897,4928 kg/hari

NaOH = 32,78 kg/hari

Bleaching earth = 16,196 kg/hari

Refrigerant = 784,4850 kg/tahun

Lokasi pabrik : Desa Tabulolong, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur

Analisa ekonomi :

Modal tetap (FCI) : Rp 32.318.000.000,-

Modal kerja (WCI) : Rp 2.775.000.000,-

Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 63.311.209.060,-

Penjualan per tahun : Rp 5.596.800.000,-

Rugi per tahun : Rp. 57.714.409.060,-

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Brownell, L.E., Young, E.H, 1959, "Process Equipment Design", John Wiley and Sons Inc, New York.
- Geankoplis, C.J., 1993, "Transport Processes and Unit Operation", 3rd edition, Prentice-Hall Inc, New Delhi.
- Kern, D.Q., 1988, "Process Heat Transfer", International Edition, McGraw Hill Inc., Auckland.
- Paas, E., Pierce, G., 2002, " Canola Oil", 351 Tache Ave, Winnipeg, Manitoba, Canada.
- Perry, J.H., 1950, "Chemical Engineers Handbook", 3rd ed., McGraw Hill Inc., New York.
- Perry, R.H., Chilton, C.H., 1973, "Chemical Engineering Handbook", 5th ed., McGraw Hill Inc., Kogakusha, Tokyo.
- Perry, R.H., Green, D.W., 1997, "Chemical Engineering Handbook", 7th ed., McGraw Hill Inc., New York.
- Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., 1991, "Plant Design and Economics for Chemical Engineers", 5th ed., McGraw Hill Inc., Singapore.
- Smith, J.M., Van Ness, H.C., 1996, "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 5th ed., McGraw Hill Inc., New York.
- Thakor, N.J., "Dehulling of Canola by Hydrothermal Treatment, Ph. D. Thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon, 1993.

Ulrich, G.D., 1984, "A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics", John Wiley and Sons, New York.

Vilbrand, F.C., Dryden, C.E., 1950, "Chemical Engineering Plant Design", 4th ed., McGraw Hill Inc., Kogakusha, Tokyo.

Yaws, C.L., 1999, "Chemical Engineering Handbook : Physical, Thermodynamics, Environmental, Transport, Safety and Health Related Properties for Organics and Inorganics Chemicals", McGraw Hill Inc., New York.

www.emcentre.com/unepweb/tec_case/machinery_29/process/p4.htm

www.emcentre.com/unepweb/tec_case/chemical_24/process/p14.htm

www.indonesiaphoto.com/modules.php?set_albumName=indomaps&id=nusa_map&op=modload&name=gallery&file=index&include=view_photo.php

www.aidworkers.net/UNHCR/water-04.html

www.news.indosiar.com

www.karinya.com/canola.htm

www.canola-council.org/pubs/markets11.pdf

www.canola-council.org/pubs/originhistory.pdf

www.ramadhan.20m.com

www.pumpjack.tamu.edu/~schubert/PETE%20625/625%20Lesson%202B.ppt

www.canola-council.org/pubs/research13.pdf

www.canola-council.org/pubs/healthnutrition19.pdf

www.canola-council.org/pubs/the_futureibc.pdf

www.uspto.gov/go/classification/uspc494/defs494.htm

www.engineeringtoolbox.com/24.html

www.libertynatural.com/msd/102.htm

www.mofrinet.cbn.net.id/INFORMASI/PROPINSI/NTT/hutan_ntt.html

www.mofrinet.cbn.net.id/INFORMASI/PROPINSI/NTT/umum.html

www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/canola.html

www.citymapsindonesia.com/browsecity.php?kota_id=17

www.gov.east-timor.org/old/timoreg.pdf