

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK LETISIN DARI KACANG
KEDELAI DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 1000
TON/TAHUN**



OKTRI ANGGA PUTRA

1610017411027

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA

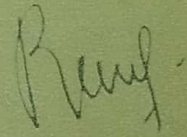
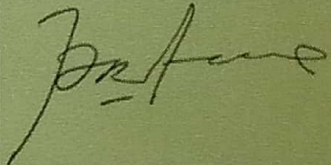
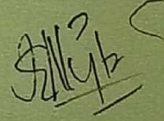
AGUSTUS 2021



PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Oktri Angga Putra
NPM : 1610017411027
Tanggal Sidang : 6 Agustus 2021

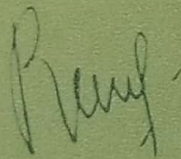
Tim Penguji

Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tandatangan
Ketua	Dr.Eng. Reni Desmiarti,S.T,M.T	
Anggota	Dr.Pasymi,S.T,M.T	
	Ellyta sari,S.T,M.T	

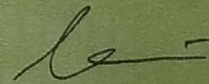
Diketahui Oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Prof. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T



Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PRARANCANGAN PABRIK LESITIN DARI KEDELAI DENGAN
KAPASITAS 1000 TON/TAHUN

Oleh:

Oktri Angga Putra
(1610017411027)

Disetujui oleh:

Pembimbing 1

Prof. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Pembimbing 2

Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

Diketahui oleh:

Fakultas Teknologi Industri
Dekan



Prof. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Dr. Firdaus, S.T, M.T



**Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

Kampus III Jl. Gajah Mada No.19 Padang, Telp (0751) 7054257 Pes. 131

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

No : 121.g/SK-AK.10/FTI-TK/VIII-2021

Pada hari *Jum'at* tanggal *Enam* Bulan *Agustus* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh Satu*, telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir (Perancangan Pabrik) Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

1.	Nama/NPM	:	Oktri Angga Putra / 1610017411027
2.	Jurusan	:	Teknik Kimia
3.	Program Studi	:	Teknik Kimia Strata Satu
4.	Judul Tugas Akhir	:	Pra Rancangan Pabrik Lesitin dari Kedelai Kapasitas 1000 Ton/Tahun
5.	Pembimbing I	:	Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.
6.	Pembimbing II	:	-
7.	Tanggal / Waktu Ujian	:	6 Agustus 2021 / 13.30 – 15.00 WIB
8.	Ruang Ujian	:	Ruang Sidang Teknik Kimia
9.	Nilai Sidang Tugas Akhir	:	Angka <u>78</u>; Huruf A / A ⁻ <u>(B+)</u> B/ B ⁻ /C+/ C/ D
10.	Prediket Lulus	:	

TEAM PENGUJI :

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.	Ketua	1.
2.	Ellyta Sari, ST. MT.	Anggota	2.
3.	Dr. Pasymi, ST. MT.	Anggota	3.

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.



Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 6 Agustus 2021
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Firdaus, ST., MT.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Lesitin dari Kedelai dengan Kapasitas Produksi 1000 Ton/ Tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr.Eng Reni Desmiarti, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu Prof. Dr.Eng Reni Desmiarti, ST., M.T, selaku Pembimbing I dan ibu , Dr. Maria Ulfah, ST., MT., selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Almarhum Bapak Dr. Mulyazmi, S.T, M.T , Almarhummah Ibu Dr. Silvi Octavia, S.T, M.T, dan Ibu Ir. Elmi Sundari, M.T yang selalu memberikan semangat, motivasi dan nasehat selama saya kuliah.
5. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
6. Ibu, Kakak-kakak dan adik penulis yang telah memberi dukungan moral dan material, serta selalu membimbing penulis baik secara lisan maupun tindakan. Yang selalu menasihati penulis dan memberikan arahan – arahan semenjak masa kanak – kanak, hingga saat ini.

7. Rekan-rekan di Teknik Kimia 16 sekalian yang telah mendukung dan menyemangati penulis hingga saat ini, serta telah memberikan pelajaran – pelajaran hidup besar dan pengalaman – pengalaman menarik yang akan selalu penulis kenang.
8. Rekan-rekan di Teknik Kimia sekalian yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat atau hanya sekedar membagi canda dan tawa.
9. Teman-teman Hamba Allah yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang selama perkuliahan memberikan dukungan, motivasi, nasehat, bantuan moril maupun materil selama saya menjalani perkuliahan ini.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, 6 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.1 Kapasitas	Error! Bookmark not defined.
1.2 Lokasi Pabrik	Error! Bookmark not defined.
1.2.1 Alternatif Lokasi I (Ngampel, Kab Nganjuk, Jawa Timur)	Error! Bookmark not defined.
1.2.2 Alternatif Lokasi II (Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur)	Error! Bookmark not defined.
1.2.3 Alternatif Lokasi III (Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah)	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2. Tinjauan Umum	Error! Bookmark not defined.
2.2 Manfaat Lesitin	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Dalam metabolisme	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sebagai aditif pangan	Error! Bookmark not defined.
2.3 TINJAUAN PROSES	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Pembuatan Lesitin	Error! Bookmark not defined.
2.4 SIFAT FISIKA DAN KIMIA	Error! Bookmark not defined.
2.5 Produk	Error! Bookmark not defined.
2.6 Spesifikasi Bahan	Error! Bookmark not defined.
2.7 Spesifikasi Produk	Error! Bookmark not defined.
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	Error! Bookmark not defined.
3. Tahapan Proses dan Blog Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tahapan Proses	Error! Bookmark not defined.
3.2 Blog Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3 Deskripsi Proses dan Flowsheet	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Deskripsi Proses	Error! Bookmark not defined.
3.4 Flowsheet	Error! Bookmark not defined.
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	Error! Bookmark not defined.
4.1 Neraca Massa	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Fluidized Bed Dryer (FBD-1301)	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Ekstraktor (E-2801)	Error! Bookmark not defined.

4.1.3	Screw Press (FP-2701).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Degumming (DT-21001)	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Centrifuge (CF- 31101).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.6	Spray Dryer (SD-31201).....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Neraca Energi	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Heater FBD	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Fluidized Bed Dryer (FBD-1301)...	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Ekstraktor	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Degumming.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	HE Spray Dryer.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.6	Spray Dryer	Error! Bookmark not defined.
BAB V UTILITAS.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Unit Penyediaan Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Unit Pengolahan Air	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Air Sanitasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Air Proses	Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Air Umpan Boiler.....	Error! Bookmark not defined.
6.1	Spesifikasi Peralatan Utama	Error! Bookmark not defined.
6.1.1	Gudang Penyimpanan (WH-111).....	Error! Bookmark not defined.
6.1.2	Fluidized bed dryer (FDB 1301).....	Error! Bookmark not defined.
6.1.3	Screw Conveyor (SC-2101)	Error! Bookmark not defined.
6.1.4	Ekstraktor (E-2801).....	Error! Bookmark not defined.
6.1.5	Screw Press (SP-2901).....	Error! Bookmark not defined.
6.1.6	Tangki Degumming (DT-21001)	Error! Bookmark not defined.
6.1.7	Tubular Bowl Centrifuge (TC-31101)	Error! Bookmark not defined.
6.1.8	Pompa (P-315)	Error! Bookmark not defined.
6.1.9	Spray Dryer (SD-31201)	Error! Bookmark not defined.
6.2	Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.1	Gudang Penyimpanan Batubara (Bahan Bakar) ...	Error! Bookmark not defined.
6.2.2	<i>Fan 1</i> (F-2231)	Error! Bookmark not defined.
6.2.3	Pompa Air Sungai	Error! Bookmark not defined.
6.2.4	Bak Penampung Air Sungai	Error! Bookmark not defined.

6.2.5	Pompa Ke Unit Raw Water	Error! Bookmark not defined.
6.2.6	Tangki Pelarutan Alum	Error! Bookmark not defined.
6.2.7	Unit Pengolahan Raw Water	Error! Bookmark not defined.
6.2.8	PompaKe Sand Filter	Error! Bookmark not defined.
6.2.9	Sand Filter	Error! Bookmark not defined.
6.2.10	Pompa Ke Bak Penampungan Air Bersih	Error! Bookmark not defined.
6.2.11	Bak Penampungan Air Bersih.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.12	Pompa Ke Softener Tank	Error! Bookmark not defined.
6.2.13	Softener Tank	Error! Bookmark not defined.
6.2.14	Pompa ke Tangki Air Demin	Error! Bookmark not defined.
6.2.15	Tangki Air Demin	Error! Bookmark not defined.
6.2.16	Pompa Masuk ke Boiler	Error! Bookmark not defined.
6.2.17	Boiler.....	Error! Bookmark not defined.

BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP)Error! Bookmark not defined.

7.1	Tata Letak Pabrik	Error! Bookmark not defined.
7.2	Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	Error! Bookmark not defined.
7.2.1	Sebab – Sebab Terjadinya Kecelakaan..	Error! Bookmark not defined.
7.2.2	Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	Error! Bookmark not defined.
7.2.3	Alat Pelindung Diri (APD)	Error! Bookmark not defined.
7.2.4	Macam-Macam Alat Pelindung Diri.....	Error! Bookmark not defined.

BAB VIII.....Error! Bookmark not defined. **ORGANISASI PERUSAHAAN.....Error! Bookmark not defined.**

8.1	Bentuk Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
8.1.1	Struktur Organisasi	Error! Bookmark not defined.
8.1.2	Tugas dan Wewenang	Error! Bookmark not defined.
8.2	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	Error! Bookmark not defined.
8.3	Sistem Kerja	Error! Bookmark not defined.
8.4	Jumlah Karyawan	Error! Bookmark not defined.
8.5	Kesejahteraan Sosial Karyawan	Error! Bookmark not defined.

BAB IX. ANALISA EKONOMI.....Error! Bookmark not defined.

9.1	Total Capital Investment (TCI)	Error! Bookmark not defined.
-----	--------------------------------------	-------------------------------------

9.2	Biaya Produksi (Total Production Cost)	.Error! Bookmark not defined.
9.3	Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	Error! Bookmark not defined.
9.4	Tinjauan Kelayakan Pabrik	Error! Bookmark not defined.
9.4.1	Laba Kotor dan Laba Bersih	Error! Bookmark not defined.
9.5	Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of Return</i>).....	Error! Bookmark not defined.
9.6	Waktu Pengembalian Modal (Pay Out Time)	Error! Bookmark not defined.
9.7	Titik Impas (Break Event Point)	Error! Bookmark not defined.
BAB X . TUGAS KHUSUS		Error! Bookmark not defined.
10	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
10.1	Ruang Lingkup Rancangan	Error! Bookmark not defined.
10.1.1	<i>Degumming</i> (DT-21001).....	Error! Bookmark not defined.
10.1.2	Pompa Sentrifugal (P-23).....	Error! Bookmark not defined.
10.1.3	Centrifuge (CF-31101).....	Error! Bookmark not defined.
10.1.4	Spray Dryer (SD-3111).....	Error! Bookmark not defined.
10.2	Kesimpulan Rancangan	Error! Bookmark not defined.
BAB XI. KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
11.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
11.2	Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 kurva pertumbuhan kebutuhan lesitin	2
Gambar 1.2 kurva pertumbuhan produksi kedelai	9
Gambar 1.3 lokasi pabrik kabutaen Nganjuk	10
Gambar 1.4 lokasi pabrik kabupaten bojonegoro	11
Gambar 1.5 lokasi pabrik kabupaten grobogan	12
Gambar 2.1 struktur kimia lesitin	12
Gambar 3.1 blok diagram proses pembuatan lesitin dari kedelai	13
Gambar 3.2 flowsheet proses pembuatan lesitin dari kedelai	13
Gambar 5.1 blok diagram proses pengolahan air	14
Gambar 5.2 flowsheet proses pengolahan air	15
Gambar 5.4 proses pengolahan raw water	16
Gambar 5.5 proses pengolahan reverse osmosis	56
Gambar 5.6 lapisan kerak pada pipa	88
Gambar 7.1 Tata Letask Lingkungan Pabrik Lesitin	88
Gambar 7.2 Tata Letak Alat Pabrik Lesitin	88
Gambar 7.3 Safety Helmet	95
Gambar 7.4 Safety Belt	95
Gambar 7.5 Boot	96
Gambar 7.6 Safety Shoes	96
Gambar 7.7 Safety Gloves	96

Gambar 7.8 Ear Plug	97
Gambar 7.9 Safety Glasses	97
Gambar 7.10 Respirator	97
Gambar 7.11 Face Shield	97
Gambar 7.12 Rain Coat	98
Gambar 8.1 struktur organisasi	100
Gambar 9.1 Grafik Break Event Point (BEP)	112
Gambar 10.1 Fluidized Bed Dryer	115
Gambar 10.2 screw conveyor	103
Gambar 10.3 Ekstraktor	127
Gambar 10.4 Screw Press	136

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Komposisi Lesitin dari Kedelai Komersial	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.2 Jumlah Produksi Kedelai di Indonesia...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.3 Data Kebutuhan <i>Lesitin</i> di Indonesia.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.4 Kapasitas Produksi Kedelai di Jawa Timur	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.5 Analisa SWOT Kabupaten Nganjuk.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.6 Analisa SWOT Kabupaten Bojonegoro.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.7 Analisa SWOT Kabupaten Grobogan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.1 Standar Mutu Lesitin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Perbandingan proses pengambilan gum dari minyak mentah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Neraca Massa Fluidized Bed Dryer	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Neraca Massa Ekstraktor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Neraca Massa Screw Press	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Tabel Neraca Massa Degumming.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Tabel Neraca Massa Centrifuge.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Tabel Neraca Massa Spray Dryer	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Kebutuhan listrik pada alat proses	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Kebutuhan listrik pada alat utilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Kebutuhan listrik peralatan kantor.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.4 Kebutuhan listrik seluruh pabrik.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5 Kualitas Air Sungai Brantas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.6 Ambang Batas Kandungan Unsur atau Senyawa Kimia dalam Badan Bagi Kesehatan Manusia.....	Air Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.7 Persyaratan Air	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.8 Persyaratan Air Umpan Boiler.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1 Spesifikasi Gudang Penyimpanan Bahan Baku (WH-111)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2 Spesifikasi <i>Fluidized bed dryer</i> (FDB 1301)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.3 Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC-2101).	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Ekstraktor</i> (E-2801).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.5 Spesifikasi <i>Screw Press</i> (SP-2901).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.6 Spesifikasi <i>Tangki Degumming</i> (DT-21001)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.6 Spesifikasi <i>Tubular Bowl Centrifuge</i> (TC-31101)	Error! Bookmark not defined.

Tabel 6.8 Spesifikasi Pompa (P-3105).....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 6.9 Spesifikasi *Spray Dryer* (SD-31201).....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 7.1 Perincian Luas Lahan Pabrik Lesitin**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan *Non Shift***Error! Bookmark not defined.**
Tabel 8.2 Karyawan *Non Shift*.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 8.3 Karyawan *Shift*.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 10.1 Spesifikasi *Tangki Degumming* (DT-21001)**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 10.2 Spesifikasi *Tubular Bowl Centrifuge* (TC-31101)**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 10.3 Spesifikasi Pompa (P-3105).....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 10.4 Spesifikasi *Spray Dryer* (SD-31201)..**Error! Bookmark not defined.**

Komposisi lesitin kedelai(Anggaran, 2010)tianjin(*Tianjin Hexiyuan Lecithin Technology Co ., Ltd*, 2014)woodland(Hep et al., 2003)perrys(Factors et al., n.d.)biomass(Wang et al., 2017)berzelius(Berzelius & Allowance, 2003)proses heat tranfe(Kern, 1965)pemanfatan sari(Ternak & Banjarwaru, 2017)emulsifirer(Emulsifier & Pembuatan, n.d.)notitel(*No Title*, 2016)pada penyimpanan(Pada & Kamar, n.d.)penggunaan fosfolipid(Hoogevest, 2015)jurnal ilmiah(Ilmiyah & Pertanian, 2017)tecno(No et al., 2015)laporan hibah(Anggaran, 2010)produksi(Praktek, 2009)Anggaran, T. (2010). *LAPORAN HIBAH PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL Ekstraksi , Fraksinasi , dan Modifikasi Lesitin dari Kedelai Varietas Unggul sebagai Pensubstitusi Lesitin Kedelai Impor serta Strukturisasinya dengan Asam Lemak ω -3 sebagai Pengemulsi Alami Nutraceutical* NOVEMB. November.

Berzelius, J., & Allowance, R. D. (2003). *Babi pendahuluan 1.1*. 1–5.

Emulsifier, S., & Pembuatan, D. (n.d.). , . . , i -----1.

Factors, C., Data, C., Transfer, M., Dynamics, P., Kinetics, R., Control, P., Economics, P., Equipment, H., Cooling, E., Drying, S., Absorption, G., Operations, L. E., Operations, G., Operations, L., Operations, S., Reduction, S., Enlargement, S., Processes, A. S., Reactors, C., ... Resources, E. (n.d.). *Perry_s_Chemical_Engineers_Handbook_Eigh*.

Hep, C., Hep, C., Forums, A., & Radio, H. (2003). *Woodlands Healing Research Center*. 7(2), 150–154. <http://www.hepcaustralia.com.au/alternative-therapy-news/hepatopro-polyunsaturated-phosphatidylcholine%5Cnhttp://www.altmedrev.com/publications/7/2/150.pdf>

Hoogevest, P. Van. (2015). *Mengulas artikel Penggunaan fosfolipid alami dan sintetis sebagai eksipien farmasi*. September 2014. <https://doi.org/10.1002/ejlt>.

Ilmiyah, J., & Pertanian, R. (2017). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol.5, No. 2, September 2017. 5(2), 452–461.

Kern, D. Q. (1965). *Process Heat Transfer*, DQ Kern.pdf.

No Title. (2016). 21(1).

No, V., Lecithin, P., Minyak, D., Sebagai, J., Hamad, A., Septhea, A. G., Ma, A., Studi, P., Kimia, T., Teknik, F., Purwokerto, U. M., Raya, J., Waluh, D., & Box, P. O. (2015). *Techno , ISSN 1410 - 8607 MAKANAN LECITHIN PRODUCTION FROM CORN OIL AS FOOD EMULSIFIER* Alwani Hamad , Andi Ghina Septhea , Anwar Ma ' ruf. 16(2), 118–124.

Pada, P., & Kamar, S. (n.d.). *No Title*.

Praktek, T. D. A. N. (2009). *Produksi* : 1–37.

Ternak, B. P., & Banjarwaru, J. (2017). *PEMANFAATAN SARI KEDELAI SEBAGAI BAHAN PENGECER PENGANTI KUNING TELUR UNTUK KRIOPRESERVASI SPERMATOZOA HEWAN* Utilization of Soybeans as the Extender Change of Egg Yolk for Cryopreservation of Animal Spermatozoa. <https://doi.org/10.21082/jp3.v36n1.2017.p21-27>

Tianjin Hexiyuan Lecithin Technology Co ., Ltd. (2014). 86, 83973911.

Wang, P., Guo, Y., Zhao, C., Yan, J., & Lu, P. (2017). Biomass derived wood ash with amine modification for post-combustion CO₂ capture. In *Applied Energy* (Vol. 201, pp. 34–44). <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.05.096>