

**TUGAS AKHIR  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**PRA RANCANGAN PABRIK BIOETANOL DARI UBI KAYU  
KAPASITAS 15.000 TON / TAHUN**

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat  
Guna Mencapai Gelar Sarjana  
Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*



**OLEH :**

**MULIA ANDIKA**  
**0910017411025**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2015**

**LEMBARAN PENGESAHAN  
MENGIKUTI SEMINAR TUGAS AKHIR**

**PRA RANCANGAN PABRIK ETANOL DARI UBI KAYU  
DENGAN PROSES FERMENTASI  
KAPASITAS 15000 TON/TAHUN**

**Oleh  
MULIA ANDIKA  
0910017411025**

**Disetujui Untuk Mengikuti Seminar Tugas Akhir**

**Pembimbing I**

**(Ir. Elmi Sundari, MT)**

**Pembimbing II**

**(Dr. Maria Ulfah, MT)**

## INTISARI

Pra rancangan pabrik Bioetanol dari Ubi Kayu Dengan Proses Fermentasi merupakan rancangan untuk menghasilkan bahan bakar atau etanol dengan kemurnian 95 %. Proses yang digunakan adalah hidrolisa dengan bahan baku ubi kayu. Reaksi pembentukan etanol berlangsung dalam reaktor Fermentasi pada temperatur 32 °C dan tekanan 1 atm. Bioetanol yang dihasilkan sebanyak 2116,3801 kg per jam. Pra Rancangan Pabrik Bioetanol ini direncanakan berdiri pada tahun 2019 dengan kapasitas 21000 KL per tahun yang berlokasi di kecamatan Akabiluru, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Pabrik ini direncanakan beroperasi secara batch dengan masa kerja 300 hari pertahun. Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi "Line and Staff" dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak ± 160 orang. Masa konstruksi pabrik direncanakan 2 tahun, dengan usia 10 tahun. Berdasarkan perhitungan ekonomi pabrik total investasi yang dibutuhkan adalah Rp 6.205.969.571.965 yang diperoleh dari 40 % modal pribadi dan 60 % pinjaman dari bank. Laju pengembalian modal adalah 11,104 %, waktu pengembalian modal adalah 4,4 tahun dan BEP yang didapatkan adalah 27%.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tugas Akhir ini merupakan mata kuliah wajib mahasiswa Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, dengan judul; “PRA RANCANGAN PABRIK BIOETANOL DARI UBI KAYU DENGAN PROSES FERMENTASI”

Tugas Akhir ini disusun berdasarkan studi literatur yang bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan mahasiswa dalam memahami dan mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.

Pada kesempatan ini, Penulis ingin menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Mulyanef, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
  2. Ibu Dr. Reni Desmiarti, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
  3. Ibu Ir. Elmi Sundari, M.T selaku Pembimbing I.
  4. Ibu Dr. Maria Ulfah, M.T selaku Pembimbing II.
  5. Para dosen dan karyawan di jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
  6. Semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya laporan ini.
- Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran guna penyempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini memberi manfaat bagi kita semua.

Padang, Februari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBARAN PERSETUJUAN	
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik .....	1
1.2 Kapasitas Rancangan .....	2
1.3 Lokasi Pabrik .....	5
BAB II TINJAUAN TEORI .....	10
2.1 Tinjauan Umum .....	10
2.2 Tinjauan Proses .....	15
2.3 Karakteristik Bahan dan Produk .....	24
BAB III DISKRIPSI PROSES .....	28
3.1 Tahapan Proses .....	28
3.2 Deskripsi Proses .....	30
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI .....	32
4.1 Neraca Massa .....	32
4.2 Neraca Energi .....	46
BAB V UTILITAS.....	49
5.1 Unit Penyediaan Listrik .....	49
5.2 Unit Pengadaan Air.....	49
5.3 Unit Pembangkit Steam .....	60
5.4 Unit Pengolahan Limbah .....	63

BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN .....	68
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama .....	68
6.2 Spesifikasi peralatan Utilitas .....	86
BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN INSTRUMENTASI.....	95
7.1 Tata Letak Pabrik.....	95
7.2 Instrumentasi.....	98
7.3 Keselamatan Kerja.....	100
BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI .....	103
8.1 Bentuk Perusahaan .....	103
8.2 Struktur Organisasi .....	103
8.3 Tugas dan Wewenang .....	104
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji .....	108
BAB IX ANALISA EKONOMI .....	114
9.1 Modal Yang Ditanamkan .....	115
9.2 Biaya Produksi .....	115
9.3 Analisa Kelayakan Pabrik .....	116
BAB X KESIMPULAN .....	118
DAFTAR PUSTAKA .....	126
DAFTAR LAMPIRAN .....	127

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perusahaan yang Beroperasi .....	2
Tabel 1.2 produksi Ubi kayu .....	3
Tabel 1.3 Produksi etanol nasional .....	3
Tabel 1.4 produksi Ubi kayu Sumbar .....	5
Tabel 1.5 Analisa Swot .....	5
Tabel 2.1 Varietas Unggul Ubi kayu .....	13
Tabel 2.2 Spesies bakteri etanol sebagai produk fermentasi utama.....	20
Tabel 2.3 Seleksi berdasarkan proses.....	23
Tabel 2.4 Seleksi berdasarkan bahan baku .....	23
Tabel 2.5 Seleksi berdasarkan jenis bahan pati.....	24
Tabel 2.6 Seleksi Berdasarkan Unit Operasi Refinery .....	24
Tabel 2.7 Komposisi Ubi Kayu.....	25
Tabel 2.8 Sifat Kimia dan Fisika Etanol.....	27
Tabel 4.1.1 Neraca Massa Pada <i>Peeler</i> .....	33
Tabel 4.1.2 Neraca Massa Pada <i>Bak Pencuci</i> .....	33
Tabel 4.1.3 Neraca Massa Pada Cutter .....	34
Tabel 4.1.4 Neraca Massa Pada Hammer Mill .....	34
Tabel 4.1.5 Neraca Massa Pada Mixer.....	34
Tabel 4.1.6 Neraca Massa Pada Penampung Ca(OH) <sub>2</sub> .....	35
Tabel 4.1.7 Neraca Massa Pada Cooler .....	35
Tabel 4.8 Neraca Massa Pada Liquifikasi.....	35
Tabel 4.9 Neraca Massa Pada Cooler .....	36
Tabel 4.10 Neraca Massa Pada Sakarifikasi .....	36
Tabel 4.11 Neraca Massa Pada Rotary Vacuum Filter .....	37
Tabel 4.12 Neraca Massa Pada Tangki Penampung .....	37
Tabel 4.13 Neraca Massa Pada Tangki Sterilisasi .....	38
Tabel 4.14 Neraca Massa Pada Cooler .....	38

Tabel 4.15 Neraca Massa Pada Tangki Penampung .....	39
Tabel 4.16 Neraca Massa Pada Seed Tank .....	40
Tabel 4.17 Neraca Massa Pada Fermentor.....	41
Tabel 4.18 Neraca Massa Pada Filter Press .....	42
Tabel 4.19 Neraca Massa Pada Tangki Penampung .....	42
Tabel 4.20 Neraca Massa Pada Pre-heater .....	43
Tabel 4.21 Neraca Massa Pada Kolom Distilasi.....	44
Tabel 4.22 Neraca Massa pada cooler.....	44
Tabel 4.23 Neraca Massa Tangki Produk .....	45
Tabel 4.2.1 Neraca Energi Pada Reaktor Liquefikasi (RL-001) .....	47
Tabel 4.2.2 Neraca Energi Pada Tangki Sterilisasi.....	47
Tabel 4.2.3 Neraca Energi Pada Pre-heater .....	47
Tabel 4.2.4 Neraca Energi Pada Kolom Distilasi .....	47
Tabel 4.2.4 Neraca Energi Cooler (C-1.10.1).....	48
Tabel 4.2.5 Neraca Energi Cooler (C-1.10.2).....	48
Tabel 4.2.6 Neraca Energi Cooler (C-1.10.3).....	48
Tabel 4.2.7 Neraca Energi Cooler (C-1.10.4).....	48
Tabel 5.1 Syarat Air Pendingin.....	50
Tabel 5.2 Persyaratan Kualitas Air Umpan Boiler.....	51
Tabel 5.3. Karakteristik Baku Mutu Air Bersih.....	51
Tabel 5.4 Baku Mutu Air Limbah Domestik .....	64
Tabel 5.5 Komposisi Limbah Cair Domestik .....	65
Tabel 7.1 Perencanaan Luas Pabrik .....	96
Tabel 8.1 Daftar Karyawan Perusahaan .....	108



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produksi ubi kayu Sumbar .....	4
Gambar 1.2 Peta wilayah Sumbar .....	8
Gambar 2.1. Ubi kayu yang dengan kandungan pati di dalamnya.....	13
Gambar 5.1 Skema <i>Screen</i> .....	53
Gambar 5.2 ilustrasi proses sedimentasi .....	54
Gambar 5.3 Ilustasi proses koagulasi.....	55
Gambar 5.4 ilustrasi flokulasi .....	55
Gambar 5.5 ilustrasi proses filtrasi.....	57
Gambar 5.6 Skema Kation dan Anion Exchanger .....	58
Gambar 5.7 Contoh <i>Deaerator</i> .....	59
Gambar 5.8 <i>packed Boiler</i> .....	60
Gambar 5.9 Blok diagram pengolahan Limbah domestik. ....	67
Gambar 7.1 Lay out Tata letak Pabrik. ....	97
Gambar 7.1 Struktur organisasi perusahaan.....	113

## DAFTAR PUSTAKA

Bhatt, B.I, And S.M Vora, Stoichiometry , Indian.

Chemical Proses Priciples, Visual Encylopedia Of Chemical Engineering Equipment

Geankoplis, Christie J, “Transport Process And Unit Operation” 2nd Edition, Allyin  
And Bacon Inc, Boston,1983

Kern,D.Q, “Process Heat Transfer”, Mc Graw Hill International Book Company Inc,  
New York,1950

Mc. Cabe, Smith, “ Unit Operation Of Chemical Engineering, Mc. Graw Hill Book  
Co. Inc,New York, 1984

Perry, Rh, And Don Green, “Perry’s Chemical Engineering Hand Book”, 7th Edition,  
Mc. Graw Hill Book Co. Inc, New York, 1999

Petter, M.S And K.D. Timmerhause, “Plant Design And Economic For Chemical  
Engineer’s” 3th Edition, Mc. Graw Hill International Book Company,  
Aucland, 1993

Wallas,S.M, “Chemical Process Equipment Selection And Design”, Butterworths  
Publishing (USA) Inc, Boston, 1998

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Semakin menipisnya persediaan bahan bakar fosil di dunia, Saat ini sedang maraknya dilakukan penelitian tentang sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak bumi, salah satunya dalam proses pembuatan etanol. Etanol merupakan salah satu produk yang dapat dibuat dari bahan yang mengandung karbohidrat (gula, pati dan selulosa), dengan rumus molekul  $C_2H_5OH$  dan berat molekul 46.

Etil alkohol adalah cairan yang tidak berwarna, dapat terurai di alam, kandungan racunnya rendah sehingga sedikit menimbulkan polusi lingkungan. Selain itu etanol adalah bahan bakar yang beroktan tinggi (117) serta dapat digunakan untuk menaikkan angka oktan pada bahan bakar minyak bumi. Krisis energi merupakan salah satu permasalahan utama dunia akhir-akhir ini. Selama ini, lebih dari 90% kebutuhan energi dunia dipasok dari bahan bakar fosil. Jika eksploitasi terus berjalan dengan angka saat ini, diperkirakan sumber energi akan habis dalam setengah abad mendatang.

Salah satu bahan baku pembuatan etanol adalah ubi kayu. Ubi kayu (*Manihot esculenta*), juga disebut manioc, tapioca, atau yuca, adalah salah satu tanaman terpenting di daerah tropik, karena sesuai dengan kondisi dengan kandungan nutrisi yang rendah dan mampu untuk bertahan dalam kekeringan. Ubi kayu memiliki produksi karbohidrat sekitar 40% lebih tinggi dari padi dan 25% lebih tinggi dari jagung, yang menghasilkan bahwa ubi kayu adalah sumber kalori yang termurah untuk nutrisi manusia dan makanan ternak. Lebih dari 2/3 dari total produksi ubi kayu digunakan sebagai sumber makanan manusia, dan sisanya digunakan untuk makanan ternak (*Nwokoro et al, 2002*) dan keperluan industri. Pati dari ubi kayu dapat digunakan untuk sirup fruktosa (*Vuilleumier, 1993*) dan formula untuk kapsul gelatin (*Nduele et.al.1993*). Penggunaan ubi kayu sebagai bahan baku pembuatan etanol untuk sumber bahan bakar juga telah dieksploitasi dan sangat menjanjikan.

Indonesia adalah penghasil ubi kayu ketiga di dunia. Dari luas areal 1,24 juta hektar tahun 2006, produksi ubi kayu Indonesia sebesar 19,7 juta ton. Provinsi Sumatera Barat mampu menghasilkan ubi kayu yang cukup tinggi yaitu sebesar 191.946 ton pada tahun 2011 (BPS Provinsi Sumbar). Ubi kayu di Sumatera Barat pada umumnya digunakan sebagai bahan makanan seperti, pembuatan keripik singkong, keripik sanjay, tepung tapioka dan juga

di gunakan sebagai bahan pakan ternak oleh warga setempat. Dalam hal ini akan dilakukan pemanfaatan ubi kayu secara optimal dengan memproduksi etanol dari ubi kayu.

Produksi etanol dari ubi kayu diharapkan dapat menjadi solusi sumber energi terbarukan dan dapat meningkatkan pendapatan petani ubi kayu. Disamping itu dalam pendirian pabrik etanol dari ubi kayu juga berperan dalam menciptakan lapangan kerja yang dapat mengurangi angka pengangguran di Indonesia khususnya di Sumatera Barat.

Ada 2 jenis etanol, yaitu etanol sintesis, sering disebut metanol atau metil alkohol atau alkohol kayu, terbuat dari etilen, salah satu derivat minyak bumi atau batu bara. Bahan ini diperoleh dari proses sintesa kimia yang disebut hidrasi. Sedangkan bioetanol direkayasa dari biomassa (tanaman) melalui proses biologi (enzimatik dan fermentasi).

## 1.2. Kapasitas Rancangan

Dibawah ini merupakan tabel nama perusahaan bioetanol yang telah beroperasi di Indonesia.

**Tabel 1.1 Nama Perusahaan Bioetanol yang telah Beroperasi di Indonesia.**

<b>Nama Perusahaan</b>	<b>Kapasitas Produksi (kL/tahun)</b>	<b>Bahan Baku</b>
PT Aneka Kimia Nusantara	5.000	Molasses
PT Basis Indah	1.600	Molasses
PT Bukitmanikam Subur Persada	51.282	Molasses
PT Indo Acidama Chemical	42.000	Molasses
PT Madu Baru	6.720	Molasses
PT Molindo Raya Industrial	10.000	Molasses
PT Medco Bioetanol Indonesia	60.000	Molasses
BPPT	30	Cassava
PT Indo Lampung Distillery	70.000	Molasses
PT. Basis Indah	1.600	Molasses

PT. PN XI	6.000	Molasses
PT. PN X	120	Molasses
PT. Rhodia Manyar	11.000	Molasses
PT. RNI	11.200	Molasses
PT. Sampurna	16.800	Cassava
Kanematsu Corporation	30.000	Cassava
<b>TOTAL</b>	<b>323.352</b>	

Berdasarkan produksi total pabrik bioetanol yang telah berdiri saat ini yaitu sebesar **323.352 KL/tahun**

**Tabel 1.2 Produksi Ubi Kayu Sumatera Barat**

<b>Tahun</b>	<b>Produksi (ton)</b>
2007	191946
2008	193188
2009	115492
2010	102285
2011	114551

Sumber : BPS Prov Sumatera Barat

Di Indonesia, etanol memiliki pangsa pasar yang cukup besar karena memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang. Sehingga, produksi etanol di Indonesia cukup tinggi, seperti data yang terlihat pada tabel di bawah ini, yaitu :

**Tabel 1.3 Data Produksi Etanol Secara Nasional**

<b>No.</b>	<b>Tahun</b>	<b>Produksi (Kl/tahun)</b>
1	2003	71.099
2	2004	82.947
3	2005	85.338
4	2006	86.242
5	2007	91.735
6	2008	100.638

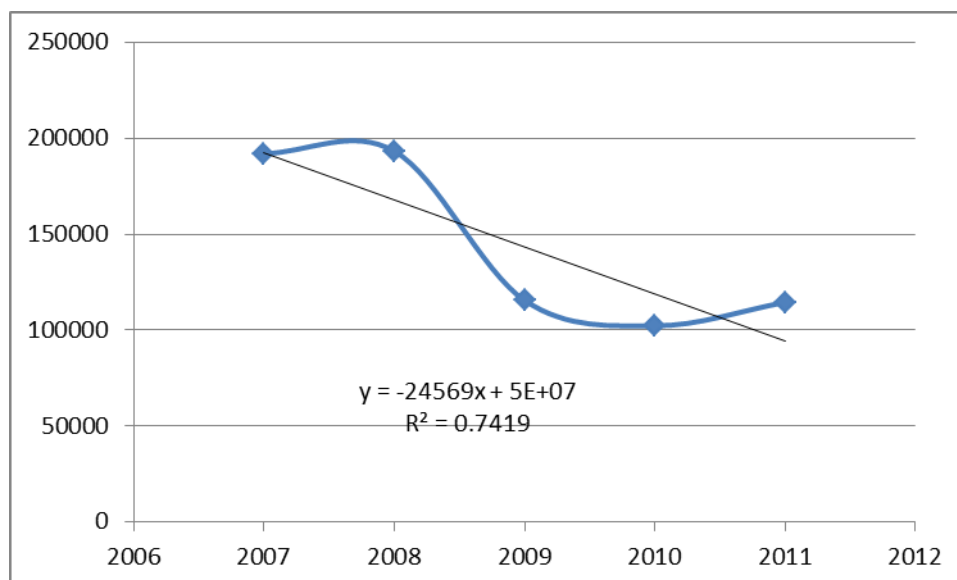
(BPS Indonesia, 2010)

Kebutuhan etanol dalam negeri khususnya sebagai bahan bakar memang belum banyak diaplikasikan. Namun, kebutuhan akan sumber energi terbarukan sangat diperlukan. Pada kurun pertama 2007-2010 selama 3 tahun pemerintah memerlukan rata-rata 30.833.000 liter (30.833 ton) etanol per bulan. Dari total kebutuhan itu hanya 137.000 liter (137 ton)

bioetanol setiap bulan yang terpenuhi atau 0,4%. Itu berarti setiap bulan pemerintah kekurangan pasokan 30.696.000 liter (30.696 ton) etanol untuk bahan bakar (Blog Bingkai Pertanian Indonesia, 2008).

Pada tahun 2011-2015 Indonesia membutuhkan 3,08 juta kL bioetanol sebagai konsumsi 10% Gasoline (Ditjen Migas, 2009).

Dari data Badan Pusat Statistik tersebut dapat ditentukan grafik produksi ubi kayu di Sumatera Barat dalam ton/tahun. Grafik produksi ubi kayu di Sumatera Barat ini dapat dilihat pada gambar 1.1 dibawah ini :



**Gambar 1.1** Produksi ubi kayu di Sumatera Barat

Dari gambar1.1 diperoleh persamaan  $y = -24569x + 5E + 07$ , sehingga dapat diperkirakan produksi ubi kayu di Sumatera Barat pada tahun 2019 sebesar 370620 ton/tahun.

Atas pertimbangan prediksi produksi ubi kayu di Sumatera Barat pada tahun 2019 maka **perancangan ini akan memanfaatkan 57% dari jumlah bahan baku yang tersedia yaitu 203841 ton/tahun. Maka pabrik ini dirancang dengan kapasitas 15.000 Ton/Tahun (5,5% etanol yang terpenuhi dari kebutuhan etanol dalam negeri yaitu 1447 Ton setiap bulannya).**

### 1.3. Lokasi Pabrik

**Tabel 1.4 Produksi ubi kayu di Sumatera Barat tahun 2011**

Kabupaten/kota	Produksi (ton)
Lima puluh kota	50.510,20
Kab. Agam	35.144,50
Kab. Padang pariaman	31.156,78
Solok	26.865,32
Darmasraya	19.285,15

Sumber : Data BPS Sumatera Barat tahun 2011

Lokasi pendirian Pabrik pembuatan etanol ini direncanakan di Lima puluh kota dan kab. Agam. Karena beragaman lokasi tersebut maka dilakukan pemilihan lokasi dengan analisa SWOT ( Strength, Weakness, Opportunities dan Treath). Hasil analisa SWOT dapat diamati pada tabel 1.4

**Tabel 1.5 Analisa SWOT**

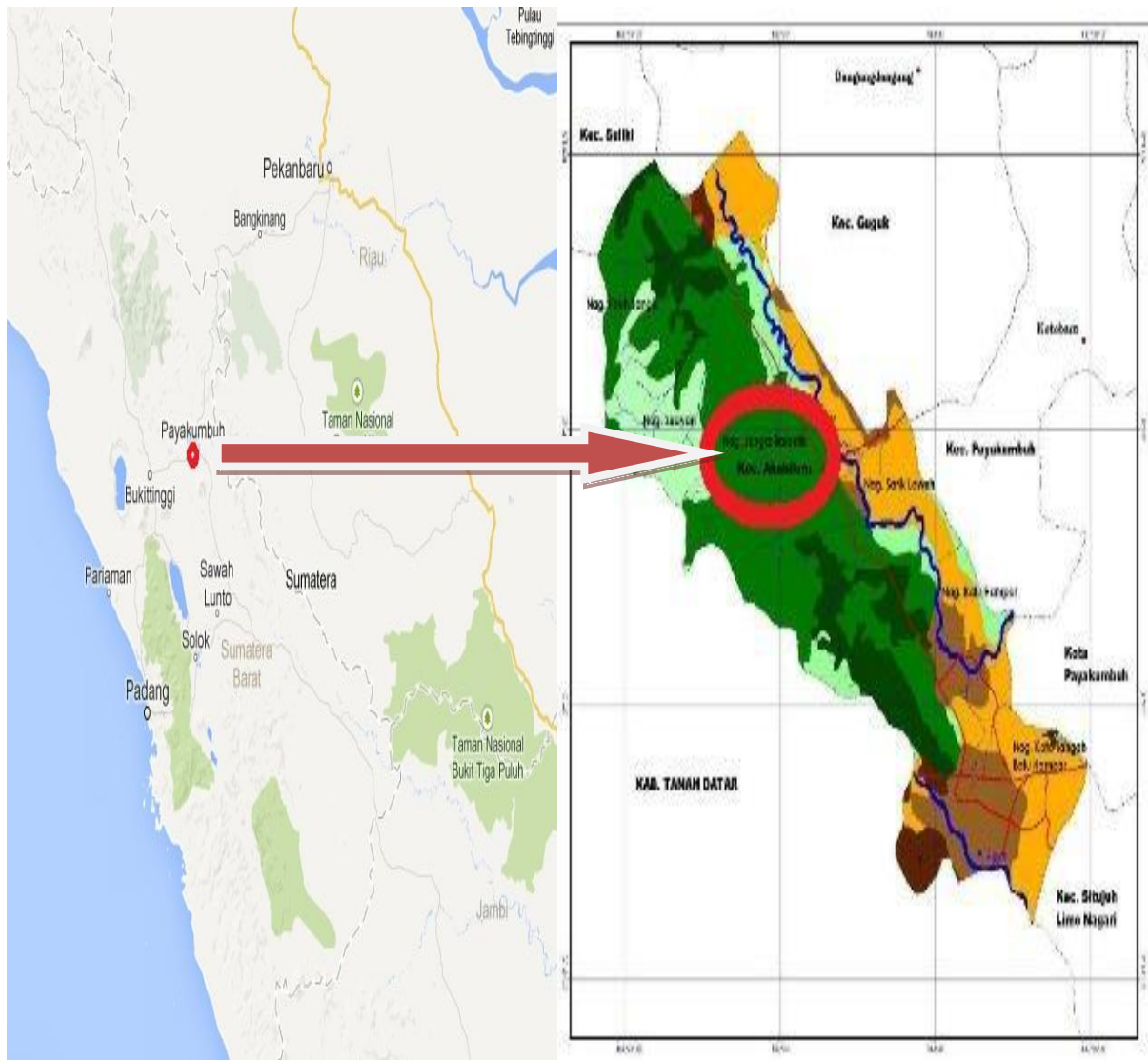
No	Lokasi	Variabel	Internal		Eksternal	
			Strength (kekuatan)	Weakness (kelemahan)	Opportunities (keuntungan)	Threat (tantangan)
1	Lima puluh kota	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan baku</li> <li>• Pemasaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekat dengan bahan baku</li> <li>• Transportasi darat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belum tersedianya jalan untuk mengangkut bahan baku</li> <li>• Dekat dengan sumber bahan bakar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merupakan lumbung ubi kayu di Sumatera Barat</li> <li>• Berada dalam perbatasan Provinsi Riau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibuat jalan agar dapat mengangkut bahan baku</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilitas</li> <li>• SDM</li> <li>• Kondisi Daerah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tersedianya sungai untuk keperluan proses</li> <li>• SDM yang berkualitas bisa didapat dari SDM Universitas yang ada diprovinsi Sumatera Barat dan Riau</li> <li>• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekat dengan pertambangan batu bara</li> <li>• Dapat bekerja sama dengan pabrik yang ada disekitarnya</li> </ul>	
2	Agam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan baku</li> <li>• Pemasaran</li> <li>• Utilitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekat dari bahan baku</li> <li>• Transportasi darat</li> <li>• Cukup Dekat</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan baku banyak dan dapat ditanam</li> <li>• Dekatnya pabrik dengan kota Padang, pelabuhan Teluk Bayur</li> <li>• Dekat dengan PLTA</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• SDM</li> <li>• Kondisi daerah</li> </ul>	<p>dengan sumber tenaga listrik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDM yang berkualitas bias didapat dari SDM Universitas yang ada di Sumatera Barat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rawan bencana alam seperti: gempa bumi, dan Gunung berapi</li> </ul>	maninjau, Agam	
--	--	---	---	---	----------------	--

Dengan melihat pertimbangan analisa SWOT pada tabel.1.4 maka pabrik ini akan didirikan di kabupaten 50 Kota (Payakumbuh) tepatnya di Kecamatan Akabiluru.



Gambar 1.2 Peta wilayah Sumatera Barat

Dasar pertimbangan dalam pemilihan lokasi ini adalah:

1. Ketersediaan bahan baku utama

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan bioetanol ini adalah ubi kayu. Provinsi Sumatera Barat mampu menghasilkan ubi kayu yang cukup tinggi yaitu sebesar 191.946 ton pada tahun 2011 (BPS Provinsi Sumbar).

2. Pemasaran produk

Pemilihan lokasi pabrik bioetanol berada didekat bahan baku karena pabrik ini bersifat weight loss, yaitu produk yang dihasilkan lebih ringan dari pada bahan

bakunya. Dengan dibangunnya pabrik etanol yang berlokasi di Sumatera Barat, diharapkan dapat memasok kebutuhan etanol yang ada di Pulau Sumatera.

### 3. Ketersediaan Air dan Listrik serta Utilitas lainnya

Kebutuhan air diperoleh dari sungai maupun PDAM setempat sedangkan kebutuhan listrik dan PLN menggunakan generator listrik serta penyedia utilitas kawasan industri.

### 4. Ketersediaan Tenaga Kerja

Provinsi Sumatera Barat memiliki jumlah penduduk yang cukup padat sehingga mudah untuk memperoleh tenaga kerja.

### 5. Fasilitas Transportasi

Daerah Provinsi Sumatera Barat memiliki fasilitas transportasi darat dan laut yang baik dan mudah dicapai sehingga proses transportasi dapat ditangani dengan baik.

### 6. Pembuangan Limbah

Kawasan industri di Sumatera Barat berada dekat dengan beberapa sungai, sehingga pembuangan limbah dapat dilakukan di sungai tersebut setelah di proses terlebih dahulu.