

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Industri merupakan jalur utama bagi pertumbuhan dan perkembangan ekonomi pada era globalisasi saat ini, salah satu contohnya adalah industri bahan-bahan kimia. Pada dasarnya semua kebutuhan sehari-hari tidak akan pernah lepas dari bahan-bahan kimia sehingga dalam memenuhi kebutuhan tersebut, Indonesia lebih banyak mengimpor dari Negara luar. Usaha pemanfaatan sumber daya alam yang melimpah di Indonesia masih belum maksimal oleh karena itu perlunya mengembangkan industri-industri inovasi yang dapat meningkatkan devisa Negara dan mengurangi impor dari Negara luar.

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan sumber daya alam, mulai dari sumber daya alam bahari hingga sumber daya alam hutan. Salah satu kekayaan alam Indonesia yang tersedia melimpah adalah ubi kayu. Ubi kayu (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu komoditi tanaman pangan yang banyak tersebar di beberapa daerah. Provinsi Lampung adalah daerah penghasil ubi kayu terbesar (24%), diikuti Jawa Timur (20%), Jawa Tengah (19%), Jawa Barat (11%), Nusa Tenggara Timur (4,5 %), dan DI Yogyakarta (4,2%). Indonesia memiliki lahan hutan ubi kayu yang luas (sekitar 1,24 juta ha) dengan potensi produksi ubi kayu nasional mencapai 19,5 juta ton per tahun (Deptan, 2005).

Tanaman ubi kayu merupakan tanaman yang multifungsi, dimana beberapa bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan, salah satunya adalah buah ubi kayu. Buah ubi kayu memiliki nilai ekonomis tinggi karena mengandung pati yang dapat diolah menjadi makanan pokok bagi sebagian masyarakat dalam bentuk makanan tradisional maupun sebagai bahan baku pada berbagai industri seperti industri tepung, roti, dll. Kandungan senyawa pati pada ubi kayu dapat juga dihidrolisa kemudian direaksikan dengan asam nitrat sehingga menjadi produk asam oksalat. (Siswanto, 2008).

Asam oksalat, "*Ethanedioic Acid*" merupakan salah satu anggota dari asam karboksilat yang mempunyai rumus molekul $C_2H_2O_4$ tidak berbau, higroskopis, berwarna putih sampai tidak berwarna dan mempunyai berat molekul 90,04 gr/mol.

Secara komersial asam oksalat dikenal dalam bentuk padatan dihidrat yang mempunyai rumus molekul $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ dan berat molekulnya 126,07 gr/mol. Kegunaan asam oksalat sangat banyak antara lain bahan pencampur zat warna dalam industri tekstil dan cat, menetralkan kelebihan alkali pada pencucian dan sebagai *bleaching* dan *baking powder*. Asam oksalat pada industri logam dipakai sebagai bahan pelapis yang melindungi logam dari kerak, sedangkan dalam pabrik polimer dipakai sebagai inisiator ada juga sebagai analisa laboratorium. (Kirk Othmer, 1945)

Asam oksalat dapat diproduksi dari berbagai macam jenis tanaman terutama tanaman yang banyak mengandung pati misalnya tongkol jagung, umbi-umbian dan tanaman sorrel. Asam oksalat pertama kali berhasil disintesa oleh Scheele pada tahun 1776 dengan cara mengoksidasi gula dengan asam nitrat. Pada tahun 1784 telah dibuktikan bahwa asam oksalat merupakan asam dari garam yang berasal dari jenis tanaman sorrel. Pada tahun 1829, menurut Gay Lussac asam oksalat dapat diproduksi dengan cara meleburkan serbuk gergaji dalam larutan alkali. Pada tahun 1856, Dale memproduksi asam oksalat dari serbuk gergaji, dan proses ini berkembang dengan bahan baku lain seperti : sabut kelapa sawit, sekam padi, tongkol jagung, baggase, kenaf, alang-alang dan bahan lain yang mengandung kadar selulosa. Dan pada tahun 1973 di Perancis, "Rhone - Poulenc" memproduksi asam oksalat dengan cara mengoksidasi propilen dengan asam nitrat.

Di Amerika, asam oksalat diproduksi dari pati jagung dan masih sedikit pabrik yang memproduksi asam oksalat dari ethylene glikol dengan memanfaatkan proses oksidasi asam nitrat yang menggunakan katalis besi dan vanadium atau asam sulfat. Asam oksalat juga diproduksi dengan cara mensintesa asam formiat, tetapi proses ini jarang digunakan. Pada tahun 1975 Pfizer berhenti memproduksi asam oksalat sebagai produk samping dari produksi asam sitrat yang menggunakan proses fermentasi dari molases. Di Jepang juga mengembangkan teknologi lain dalam pembuatan asam oksalat dengan cara mengoksidasi ethylene glikol yang dilakukan oleh dua perusahaan besar yaitu "Mitsubishi Gas Chemical Co. dan Ube Industries,Ltd" (Kirk dkk, 1985).

I.2. Asam Oksalat

Asam Oksalat “ethanedioic acid” merupakan turunan dari asam karboksilat yang mengandung dua gugus karboksil yang terletak pada ujung-ujung rantai karbon yang lurus yang mempunyai rumus molekul $C_2H_2O_4$. Asam ini higroskopis, tidak berbau, berwarna putih atau tidak berwarna dan mempunyai berat molekul 90,04 gr/mol. Secara komersial asam oksalat dikenal dalam bentuk padatan dihidrat yang mempunyai rumus molekul $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ dengan berat molekul 126,07 g/mol. Asam oksalat ini berbentuk butiran halus yang mengandung 71,42% berat anhidrat dan 28,58% berat air. Asam oksalat dihidrat biasanya dibungkus dalam bungkus polietilena dan drum berserat yang disimpan dalam keadaan dingin pada kelembaban relatif 50 – 70% untuk menghindari penggumpalan. Asam oksalat mudah teroksidasi total dan oleh pengaruh panas yang tinggi akan terurai menjadi CO_2 dan asam formiat. Asam oksalat tidak mudah terbakar, tetapi komposisinya yang meliputi asam formiat dan karbon monoksida dapat menimbulkan kebakaran. Asam oksalat dan larutannya bersifat korosif dan beracun. (*Kirk Othmer, 1945*)

Asam oksalat terdistribusi secara luas dalam bentuk garam pottasium dan kalsium yang dapat diperoleh pada daun, akar dan rhizoma dari berbagai macam tanaman. Asam oksalat juga terdapat pada air kencing manusia dan hewan dalam bentuk garam kalsium yang merupakan senyawa terbesar di air seni dalam ginjal. Makanan yang banyak mengandung asam oksalat adalah coklat, kopi, strawberry, kacang, bayam dan teh. (*Kirk Othmer, 1945*)

Asam oksalat pertama kali disintesa oleh Carl W. Scheele pada tahun 1776 dengan cara mengoksidasi gula dengan asam nitrat. Hasil penelitian pada tahun 1784 menunjukkan bahwa asam oksalat terdapat pada tanaman sorrel. Pada tahun 1829, Gay lussac menemukan bahwa asam oksalat dapat diproduksi dengan cara melebur serbuk gergaji dalam larutan alkali. Pada tahun 1856 Dale membuka pabrik yang memproduksi asam oksalat dari serbuk gergaji Pada tahun 1973 di Perancis, “Rhone - Poulenc” memproduksi asam oksalat dengan cara mengoksidasi propylene dengan asam nitrat. Di Brazil, asam oksalat diproduksi dari pati tepung tapioka dan sedikit pabrik yang memproduksi asam oksalat dari ethylene glikol dengan proses oksidasi asam nitrat yang menggunakan katalis besi atau vanadium dan asam sulfat. Asam oksalat juga bisa diproduksi dengan mensintesis asam formiat, tetapi proses ini

jarang digunakan. Pada tahun 1975 Pfizer berhenti memproduksi asam oksalat sebagai hasil samping pembuatan asam sitrat dengan proses fermentasi dari molasses. (Kirk Othmer, 1945)

I.2.1. Kegunaan dan Keunggulan Asam Oksalat

Asam oksalat biasanya banyak digunakan untuk bleaching, pewarnaan, baking powder dan analisa laboratorium. Di dunia industri kegunaan asam oksalat adalah sebagai berikut :

1. “*Metal Treatment*”

Pada proses *Metal Treatment*, asam oksalat digunakan pada industri logam untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada permukaan logam yang akan di cat. Hal ini dilakukan karena kotoran tersebut dapat menimbulkan korosi pada permukaan logam setelah proses pengecatan selesai dilakukan.

2. “*Oxalate Coatings*”

Asam oksalat dapat digunakan untuk melapisi logam stainless steel, nickel alloy, kromium dan titanium, sedangkan lapisan lain seperti phosphate tidak dapat bertahan lama apabila dibandingkan dengan menggunakan pelapisan oksalat.

3. “*Anodizing*”

Pada proses *Anodizing* ini pelapisannya bersifat keras, abrasi dan tahan terhadap korosi dan cukup atraktif warnanya sehingga tidak diperlukan pewarnaan. Proses *anodizing* dengan menggunakan asam oksalat lebih mahal jika dibandingkan dengan proses anodizing dengan menggunakan asam sulfat.

4. “*Metal Cleaning*”

Asam oksalat adalah senyawa pembersih yang digunakan untuk automotive radiator, boiler, “railroad cars” dan kontaminan radioaktif untuk plant reactor pada proses pembakaran. Dalam membersihkan logam besi dan non besi asam oksalat menghasilkan kontrol pH sebagai indikator yang baik. Banyak industri yang mengaplikasikan cara ini berdasarkan sifatnya dan keasamannya.

5. “*Textiles*”

Asam oksalat digunakan untuk membersihkan tenun dan zat warna. Asam oksalat digunakan sebagai zat asam dalam pencucian, penetralan alkali dan melarutkan besi dalam pewarnaan tenunan. Asam oksalat juga dapat digunakan untuk membunuh bakteri yang terdapat di dalam kain.

6. “Dyeing”

Asam oksalat dan garamnya juga digunakan untuk pewarnaan wool. Asam oksalat sebagai agen pengatur mordan kromium florida. Mordan yang terdiri dari 4% kromium florida dan 2% berat asam oksalat. Wool di didihkan dalam waktu 1 jam. Kromic oksida pada wool diangkat dari pewarnaan. Ammonium oksalat juga digunakan sebagai pencetakan Vigoreus pada wool, dan juga terdiri dari mordan (zat kimia) pewarna.

7. “Wood Bleaching”

Asam oksalat dapat digunakan untuk pemutih kayu. Tidak seperti pemutih pada umumnya yang menghilangkan warna alami kayu, asam oksalat dapat menghilangkan noda pada kayu tanpa menghilangkan warna alami kayu.

(Kirk Othmer, 1981)

I.3. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

I.3.1. Ubi Kayu

Ubi kayu (*Manihot utilissima*) atau (*Manihot esculenta Crant*) berasal dari Brazillia (Amerika Selatan). Ubi kayu masuk ke Indonesia pada abad ke-17 melalui pedagang Portugis. Dalam dunia perdagangan ubi kayu dikenal dengan nama Cassava (Inggris), Yuka (Spanyol) dan Mandiaca (Portugal). (Brautlecht,1953)

Ubi kayu merupakan tanaman pangan dan perdagangan (*cash crop*). Sebagai tanaman perdagangan, ubi kayu menghasilkan *starch*, gapelek, tepung ubi kayu, etanol, gula cair, sorbitol, monosodium glutamate, tepung aromatic, dan pellets. Ubi kayu dapat menghidupi berbagai industri hulu dan hilir.

Sebagai tanaman pangan, ubi kayu merupakan sumber karbohidrat bagi sekitar 500 juta manusia di dunia. Di Indonesia, tanaman ini menempati urutan ketiga setelah padi dan jagung. Sebagai sumber karbohidrat, ubi kayu merupakan penghasil kalori terbesar dibandingkan dengan tanaman lain.

Tabel I.1. Nilai Kalori berbagai tanaman penghasil karbohidrat (Deptan,2005)

No	Jenis Tanaman	Nilai Kalori (kal/ha/hr)
1	Ubi kayu	250
2	Jagung	200
3	Beras	176
4	Sorgum	114
5	Gandum	110

Indonesia adalah penghasil ubi kayu urutan keempat terbesar di dunia setelah Nigeria, Brazil, dan Thailand. Namun, pasar ubi kayu dunia dikuasai oleh Thailand dan Vietnam (Deptan, 2005).

I.3.2. Klasifikasi Ubi Kayu

Dalam sistematika tanaman, ubi kayu termasuk kelas Dicotyledoneae. Ubi kayu masuk dalam famili Euphorbiaceae yang mempunyai 7.200 spesies, beberapa diantaranya mempunyai nilai komersial, seperti karet (*Hevea brasiliensis*), jarak (*Ricinus comunis* dan *Jatropha curcas*), umbi-umbian (*Manihot* spp), dan tanaman hias (*Euohorbia* spp).

**Gambar I.1** Ubi kayu (Fileex, 2012)

Klasifikasi tanaman ubi kayu sebagai berikut :

- Kelas : Dicotyledoneae
- Sub Kelas : Arhichlamydeae
- Ordo : Euphorbiales
- Famili : Euphorbiaceae
- Sub Famili : Manihotae
- Genus : Manihot
- Spesies : *Manihot esculenta* Crantz

Manihot esculenta Crantz mempunyai nama lain *M. utilissima* dan *M. alpi*. Semua Genus *Manihot* berasal dari Amerika Selatan. Brazil merupakan pusat asal dan sekaligus sebagai pusat keragaman ubi kayu. *Manihot* mempunyai 100 spesies yang telah diklasifikasikan dan mayoritas ditemukan di daerah yang relatif kering.

Tanaman ubi kayu tumbuh di daerah antara 30° lintang selatan dan 30° lintang utara, yaitu daerah dengan suhu rata-rata lebih dari 18°C dengan curah hujan di atas 500 mm/tahun. Namun, tanaman ubi kayu dapat tumbuh pada ketinggian 2.000 m dpl atau di daerah sub-tropika dengan suhu rata-rata 16°C. Di ketinggian tempat sampai 300 m dpl tanaman ubi kayu dapat menghasilkan umbi dengan baik, tetapi tidak dapat berbunga. Namun, di ketinggian tempat 800 m dpl tanaman ubi kayu dapat menghasilkan bunga dan biji.

Ubi kayu (*Manihot utilissima*) termasuk tumbuhan berbatang pohon lunak atau mudah patah. Ubi kayu berbatang bulat dan bergerigi yang terjadi dari bekas pangkal tangkai daun, bagian tengahnya bergabus. Ubi kayu berdiameter 2-3 cm, panjang 50-80 cm, ketinggian mencapai 1-4 meter. Daging umbinya berwarna putih atau kekuning-kuningan. Ubi kayu biasanya diperdagangkan dalam bentuk masih berkulit. Umbinya mempunyai kulit yang terdiri dari 2 lapis yaitu kulit luar dan kulit dalam. Daging umbi berwarna putih atau kuning. Di bagian tengah daging umbi terdapat suatu jaringan yang tersusun dari serat. Antara kulit dalam dan daging umbi terdapat lapisan kambium.

Ubi kayu menghasilkan umbi setelah tanaman berumur 6 bulan. Setelah tanaman berumur 12 bulan dapat menghasilkan umbi basah sampai 30 ton per ha (Syarief, 1988). Ubi kayu mengandung racun yang disebut asam sianida (HCN). Berdasarkan kandungan asam sianidanya, ubi kayu dapat digolongkan menjadi empat yaitu: (a) golongan tidak beracun, mengandung HCN 50 mg per kg umbi segar yang telah diparut, (b) beracun sedikit mengandung HCN antara 50 dan 80 mg per kg, (c) beracun, mengandung HCN antara 80 dan 100 mg per kg dan (d) sangat beracun, mengandung HCN lebih besar dari 100 mg per kg. Ubi kayu yang tidak beracun dikenal sebagai ubi kayu manis sedangkan ubi kayu yang beracun disebut ubi kayu pahit.

Ubi kayu tumbuh dengan baik pada ketinggian 0 – 1000 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan 1000 –1500 mm/tahun. Suhu optimum untuk

pertumbuhan sekitar 24 – 29°C, pada suhu yang lebih tinggi dari 29°C produksi akan menurun sedangkan pada suhu yang lebih rendah dari 10°C pertumbuhan akan terhenti (Kay, 1973). Tanaman ubi kayu tidak memerlukan tanah dengan persyaratan khusus, tanaman ini dapat tumbuh di tanah yang subur maupun di tanah yang kering. Produksi yang optimal akan dapat dicapai apabila tanaman mendapat sinar matahari yang cukup, dengan suhu rata-rata sekitar 24 – 29°C dan curah hujan antara 1000 – 2000 mm/tahun. Tanaman ubi kayu dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, tidak memerlukan persyaratan tanah tertentu.

Komposisi yang terkandung dalam ubi kayu dapat dilihat pada Tabel I.2

Tabel I.2. Komposisi Ubi Kayu Secara Umum

Komponen Feed	Jumlah % (Berat)
Air	59,4
Pati	38,1
Abu	1
Serat	0,6
Protein	0,7
Lemak	0,2

(Balagopalan dkk, 1988)

1.3.3. Bahan Baku pendukung

1. Asam Nitrat (HNO_3)

- Sifat Fisika

- Larutan tak berwarna
- Berat molekul : 63 gr/mol
- HNO_3 65 %,
 - Densitas pada suhu 20°C : 1,14 gr/cm³
 - Titik leleh : -41,8°C
 - Titik didih pada 1 atm : 120,5°C
 - Kelarutan dalam air : larut dalam berbagai proporsi
- Entropi :
 - Liquid (16°C) : 37,19 cal/mol
 - Gas (25°C) : 63,62 cal/mol
- Panas pembentukan : 2503 cal/mol
- Panas penguapan (20°C) : 9426 cal/mol
- Kapasitas panas (27°C) : 28,24 cal/mol

- Sifat Kimia

- Sebagai asam

Merupakan asam kuat berbasa satu dan dapat bereaksi langsung dengan alkali, serta oksida-oksida dan bahan dasar lain membentuk garam.

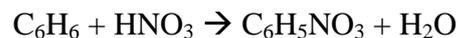
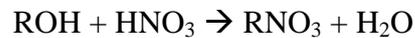
- Sebagai zat pengoksidasi

Merupakan oksidator kuat. Reaksi antara asam nitrat dengan zat pereduksi menghasilkan NO_2 dan NO .

- Reaksi dengan bahan organik

Reaksi ini akan membentuk organik nitrat dengan esterifikasi.

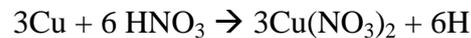
Misalnya :



- Bereaksi dengan logam

Umumnya asam nitrat bereaksi dengan logam kecuali emas, platina, iridium, rhodium, tantalum dan titanium. Reaksi ini membentuk nitrat dan oksida nitrogen.

Reaksi berjalan dalam dua tahap, misalnya :



2. Asam Sulfat (H_2SO_4)

- Sifat Fisika

- Sangat korosif, tidak berwarna pada temperatur kamar dan dapat bercampur baik dengan air.

- Berat molekul : 98,08 gr/mol

- Indeks bias : 1,429

- Specific gravity : 1,839 referensi pada air suhu 15.5°C .

- Titik leleh : $10,49^\circ\text{C}$.

- Titik didih : 340°C

- Panas larutan : $-22,99 \text{ kcal/grmol}$

- Panas pembentukan : $-199,91 \text{ kcal/grmol}$

- Larut dalam air.

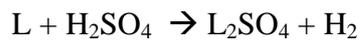
- Densitas pada suhu 20°C : 1,84 gr/cm³.

(Othmer dkk, 1942)

- Sifat Kimia

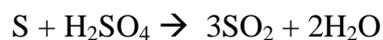
- Bereaksi dengan semua logam dan membebaskan hidrogen kecuali Al, Cr, Bi yang pada temperatur ruangan tidak bereaksi. Misalnya :

Reaksi :



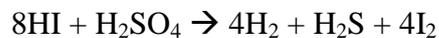
- Dapat mengoksidasi beberapa unsur non metal seperti karbon dan sulfur.

Reaksi :



- Dengan asam hidrobromine dan hidriodine akan menghasilkan bromine iodine.

Reaksi :



3. NaOH (Natrium Hidroksida)

- Sifat Fisika :

- Putih berbentuk kristal
- Berat molekul : 40 gr/mol
- Spesifik Gravity : 2.130 pada 70 °F(21,1 °C)
- Density : 2.126 gr/cm³

- Sifat Kimia :

- Higroskopis
- Kelarutan : Air dingin (0 °C) 42/100 bagian air
: Air panas (100 °C) 347/100 bagian air

4. Glukosa (C₆H₁₂O₆)

- Sifat Fisika

- Heat capacity : 0,3 cal/g°C (Pada suhu 20°C)

- Berat molekul : 180,16 gram/mol
- Titik didih : 146°C
- Specific gravity : 1,05840
- Cp : 0,275 gcal/gr (pada suhu 20°C)
- Larut dalam air yang dingin dan pada semua temperature
(Mathur, 1975)

- Sifat Kimia

- Oksidasi

Glukosa dapat dioksidasi oleh silver atau ion Cupper menghasilkan silver mirror kemudian dengan mudah terbentuk diammonical silver nitrit. Terjadinya lapisan endapan dari asam caprous merupakan hasil dari reaksi dengan fehling atau larutan benedict.

Larutan alkali dari glukosa sangat mudah dioksidasi oleh oksigen dalam udara atau oksidasi yang kuat lagi sehingga larutan benedict tidak hanya mengenai atom aldehyde carbon tetapi juga atom karbon lain.

- Reduksi

Reaksi elektrolit dari glukosa menghasilkan sorbitol dan mannitol.

- Reaksi dengan Phnylhidrazine

Reaksi glukosa dengan phenylhidrazine menghasilkan D-glukosa phenylhidrozine.

5. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ atau Ferric sulfat

- Heat capacity : 66,2 gcal/gr pada suhu 273 sampai 373 °K
- Berat molekul : 388,88 gr/mol
- Produk komersial mengandung 20 % air (berwarna kuning)
- Densitas : 3,097 gr/cm³ (pada 18°C)
- Titik leleh : 480°C
- Larut dalam alkohol
- Tidak larut dalam aceton
- Sedikit larut dalam air

6. NO_2 (Nitrogen Dioksida)

- Cp 8,05 + 0,000233 T – 1563000/T² (pada T 300 – 500°K)

- Vapor pressure : 14,7 Psia (pada 70°F)
- Boiling Point : 21,15 °C (1 atm)
- Freezing Point : -11,3 °C (1 atm)
- Spesifik gravity : 2.83 basis udara = 1 pada 70°C 1 atm
- Densitas dalam bentuk liquid 68°F sebesar 1.447 g/cc
- Densitas dalam bentuk gas 70°F 1atm 3,4 gr/lit (*Othmer dkk, 1942*)

7. Nitric Oxide (NO)

- Sifat Fisik

- Berat Molekul : 30,01 gr/mol.
- Densitas : 1,3402 gr/L.
- Viskositas : 0,0188 cP. (pada suhu 25° C)
- Titik beku : -164°C.
- Titik didih : - 152°C.

- Sifat Kimia

- Beracun dan korosif.
- Larut dalam sulfuric acid.
- Gas yang mudah terbakar dan meledak selama penyulingan atau penguapan (*Othmer dkk, 1942*)

I.3.4. Produk utama

Asam Oksalat Dihidrat ($\text{Ca}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

- Sifat fisika :

- Berbentuk kristal, berwarna putih
- Titik leleh : 101,5 °C
- Densitas : 1,653 g/cm³
- Panas pembentukan standart (ΔH_f) pada 18°C: -1422 kJ/mol
- Berat molekul : 126,07
- Cp pada suhu 50°C adalah 0,385
- Cp pada suhu 100°C adalah 0,416

- Sifat kimia :

- Asam oksalat anhidrat menyublim pada suhu 150°C tetapi jika dipanaskan lagi akan terdekomposisi menjadi karbondioksida dan asam formiat.

- Jika asam oksalat dipanaskan dengan penambahan asam sulfat akan menghasilkan karbon monoksida, karbondioksida dan H₂O.
- pH dengan molaritas 0,1 M

(Kirk Othmer, 1945)

I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar

I.4.1. Ketersediaan Bahan Baku

Ubi kayu merupakan salah satu makanan pokok bagi sebagian masyarakat di Indonesia selain nasi dan jagung. Ketersediaan ubi kayu sangat mudah di dapatkan karena ubi kayu merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh subur di daerah tropis dan tidak memerlukan tanah dengan persyaratan khusus, tanaman ini dapat tumbuh di tanah yang subur maupun di tanah yang kering. Tanaman ubi kayu ini sangat cocok tumbuh di Indonesia. Berikut ini merupakan kapasitas produksi ubi kayu di Indonesia

Tahun	Kapasitas Produksi (Ton)
2007	19.988.058
2008	21.756.991
2009	22.039.145
2010	23.918.118
2011	24.044.025
2012	22.677.866

Tabel I.3. Kapasitas Produksi Tanaman Ubi Kayu di Indonesia Tahun 2007-2012

Sumber : Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan

1.4.2. Analisis Pasar

Asam oksalat banyak digunakan di bidang industri baik industri tekstil, cat maupun industri logam sehingga kebutuhan asam oksalat selalu meningkat tiap tahunnya. Di Indonesia sendiri selama ini kebutuhan akan asam oksalat dipenuhi dengan cara mengimpor dari negara-negara lain, antara lain Amerika Serikat, Jepang, Jerman, Hongkong, Taiwan, China, Australia dan Italia sebab belum berdirinya pabrik asam oksalat di dalam negeri.

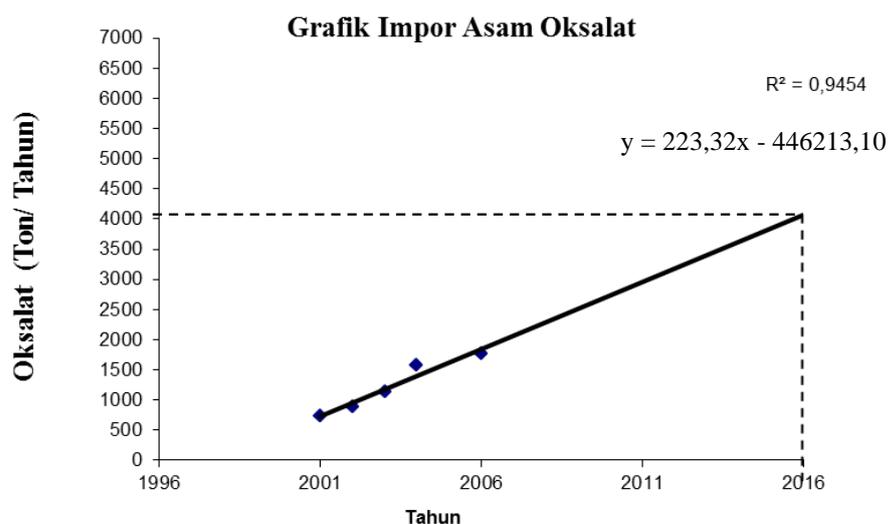
Indonesia merupakan salah satu penghasil tekstil terbesar di mancanegara, ketergantungan akan asam oksalat menjadikan APBN Indonesia untuk impor bahan baku ini cukup tinggi, sehingga membebani ongkos produksi tekstil dalam negeri. Selain itu juga, ketergantungan ini sangatlah tidak menguntungkan, karena jika timbul gejolak harga di negara pengimpor asam oksalat maka harga barang-barang yang menggunakan asam oksalat sebagai bahan baku akan ikut terpengaruh. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu didirikan pabrik asam oksalat dengan kapasitas yang memadai untuk mengurangi ketergantungan impor negara lain, menghemat devisa negara dan membuka lapangan pekerjaan.

Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan data impor asam oksalat di Indonesia dari tahun 2001 sampai 2006.

Tahun	Impor (ton/tahun)
2001	740,026
2002	880,329
2003	1140,093
2004	1573,582
2005	2578,510
2006	1770,963

Tabel I.4. Data Impor Asam Oksalat di Indonesia

Sumber: Data BPS (Balai Pusat Statistik: impor)



Gambar I.2. Kebutuhan Impor Asam Oksalat di Indonesia

Dari data impor asam oksalat tahun 2001-2006, untuk mempermudah dalam penentuan dalam penentuan kapasitas produksi maka digunakan metode ekstrapolasi linear. Berdasarkan Gambar I.2. diperkirakan kebutuhan impor asam oksalat pada tahun 2016 sebesar 4000 ton/tahun. Saat ini di Indonesia belum ada pabrik asam oksalat, maka kebutuhan pasar sama dengan kebutuhan impor asam yaitu sebesar 4000 ton/tahun.

Karena tidak memungkinkan untuk memenuhi semua kebutuhan pasar asam oksalat maka direncanakan pabrik beroperasi sebesar 25% dari kebutuhan impor asam oksalat tahun 2016 dengan pertimbangan pabrik dirancang untuk memenuhi sebagian kebutuhan dalam negeri sehingga dari segi pemasaran nantinya pabrik dapat bersaing.

Jadi kapasitas pabrik adalah = $25\% \times 4000 \text{ ton/tahun}$
= 1000 ton/ tahun