



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara berkembang. Seiring dengan perkembangan ini Industry di Indonesia mengalami kemajuan yang cukup pesat, kebutuhan karbon aktif juga semakin meningkat. Perkembangan yang terjadi menyebabkan berbagai masalah di dunia industry seperti bau busuk pada industry gas, warna dan bau tidak sedap pada industry obat dan makanan, zat warna pada pengolahan air, dan masih banyak lagi. Banyak metode yang digunakan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi masalah yang terjadi adalah proses adsorpsi. Proses adsorpsi bergantung pada adsorben yang digunakan. Salah satu adsorben adalah karbon aktif, karbon aktif memiliki daya menyerap yang tinggi terhadap senyawa kimia tertentu sehingga efektif pada pemakaiannya.

Diperkirakan pemakaian karbon aktif mudah dalam penggunaan sebagai adsorben telah dikenal orang sejak jaman sebelum masehi, suatu penyelidikan menunjukkan bahwa bangsa hindu purba memakai arang murni (Charcoal) sebagai penjernih air. Pada akhir abad ke-18 Scheel dan Fontana menemukan bahwa arang dapat digunakan sebagai pengadsorpsi gas dan beberapa tahun kemudian Loitus mengemukakan bahwa arang dapat dipakai untuk menghilangkan warna dari berbagai larutan. Pada tahun 1794, industri-industri gula di Inggris menggunakan karbon aktif pada proses pemucatan dan sebagai filter pada proses pemurnian. Pada tahun 1812 Figner telah berhasil mengolah karbon aktif dari tulang dan diklasifikasikan sesuai dengan sifat dan kegunaannya yaitu :

- Bentuk powder sesuai untuk keperluan adsorpsi dalam fase liquid
- Bentuk granular yang sesuai untuk proses adsorpsi dalam fase gas



PRA RENCANA PABRIK “KARBON AKTIF DARI SERBUK GERGAJI DENGAN AKTIVASI FISIKA”

Dengan perkembangan yang sangat pesat telah dapat dibuktikan bahwa tiap granular tidak hanya efektif untuk proses adsorpsi fase gas tetapi juga efektif untuk fase liquid. Sejak saat ini penyelidikan dan pengembangan mengenai berbagai macam bahan dasar karbon aktif dilakukan terus. Tahun 1822 Bussy menemukan bahwa karbon aktif dapat dihasilkan dari dalam kalium dengan ditambah panasnya. Menurut Bussy keaktifan dari arang ini dengan adsorbsinya 20-50 kali lebih besar daripada arang tulang. Dengan adanya penemuan mengenai bahan dasar yang bisa dipakai untuk pembuatan karbon aktif maka sampai akhir abad ke-19 beberapa penemuan mengenai proses pembuatan karbon aktif telah dipatenkan.

Produksi karbon aktif pertama kali di Indonesia dilakukan pada tahun 1982 oleh PT Intan Prima Karbon Industri, karbon aktif yang dihasilkan dalam bentuk butiran dan serbuk dengan kapasitas produksinya sebesar 9000 ton/tahun. Permintaan dunia terhadap karbon aktif pada tahun 2017 sebesar 20.076 ton/tahun. Kebutuhan karbon aktif meningkat dari tahun ke tahun, pada tahun 2021 kebutuhan karbon aktif meningkat hingga sebesar 28.708 ton/tahun. Peningkatan permintaan karbon aktif disebabkan meningkatnya sector farmasi dan obat-obatan. Seiring perkembangan zaman isu-isu lingkungan seperti perawatan corong asap dan bahaya sisa obat sebagai pencemar. Karbon aktif biasanya dibuat dari tempurung kelapa, ampas tebu, dan serbuk gergaji. Ketersediaan limbah serbuk gergaji di Indonesia sangat potensial diolah menjadi karbon aktif karena mengandung selulosa dan lignin yang menyebabkan serbuk gergaji dapat mengikat ion logam berat. Oleh karena itu, pendirian pabrik karbon aktif dengan bahan baku serbuk gergaji mempunyai prospek yang bagus di masa yang akan datang. Diharapkan dapat memperkecil tingkat impor karbon aktif dari luar negeri dan dapat memenuhi kebutuhan industri dalam negeri maupun ekspor.



I.2 Manfaat

Manfaat yang diperoleh apabila mendirikan pabrik Karbon Aktif

1. Menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat untuk menunjang perekonomian masyarakat
2. Memenuhi kebutuhan industry Karbon Aktif dan meningkatkan devisa Negara dengan produktifitas ekspor
3. Menurunkan ketergantungan kegiatan impor Karbon Aktif yang merugikan Negara

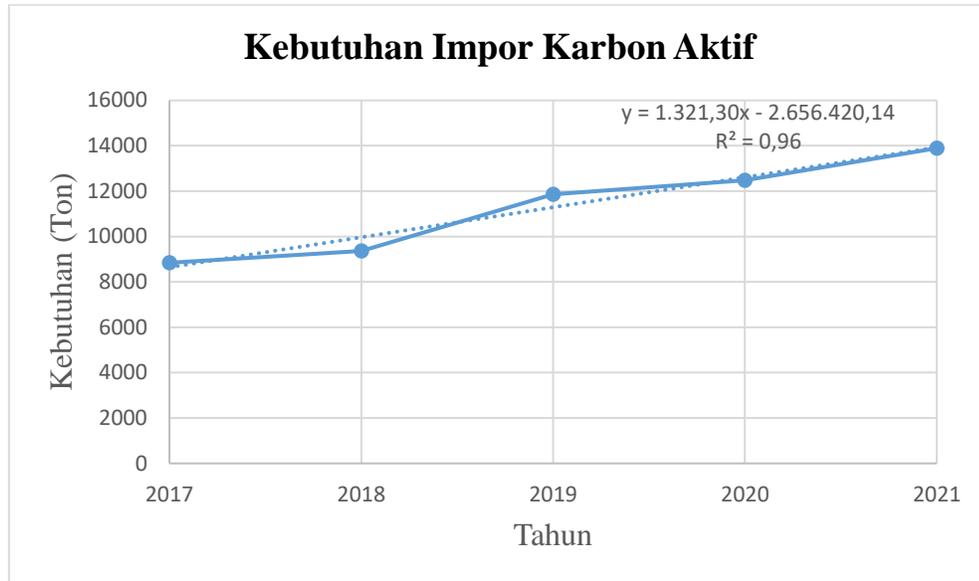
I.3 Aspek Ekonomi

Kapasitas perancangan pabrik dapat mempengaruhi aspek ekonomi. Berdasarkan perolehan data yang bersumber dari badan pusat statistic (BPS), kebutuhan impor mengalami peningkatan. Bahkan pada tahun 2021, Indonesia mengimpor karbon aktif sebesar 13.891,490 kg/tahun. Hal ini dikarenakan permintaan karbon aktif yang ada di Indonesia semakin meningkat.

Tabel I.1 Data Kebutuhan Impor Karbon Aktif di Indonesia

No	Tahun	Impor (kg/tahun)
1	2017	8,842,249
2	2018	9,366,417
3	2019	11,860,851
4	2020	12,480,954
5	2021	13,891,490

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



Grafik I.1 Grafik Data Impor Karbon Aktif di Indonesia

Kebutuhan impor pada tahun 2025 dapat diasumsikan berdasarkan persamaan linear yang telah diperoleh yaitu $y = 1.321,30 x - 2.656.420,14$

Diketahui:

y : kapasitas (Ton/Tahun)

x : Tahun ke-n

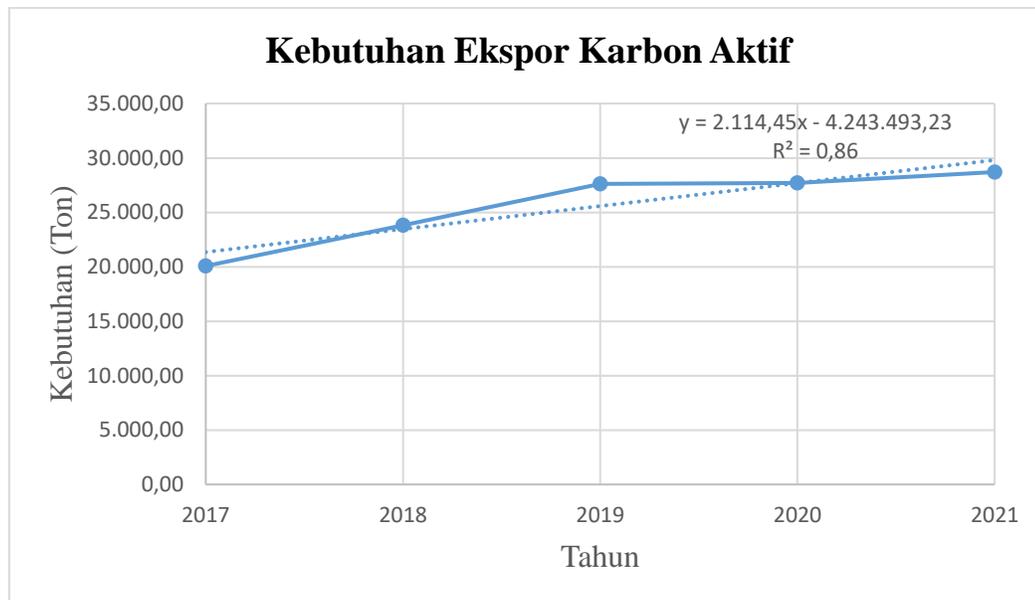
Maka kebutuhan impor karbon aktif pada tahun 2025 sebesar 19212,36 ton/tahun



Tabel I.2 Data Kebutuhan Ekspor Karbon Aktif di Indonesia

No	Tahun	Ekspor (kg/tahun)
1	2017	20,076,248.79
2	2018	23,811,765.69
3	2019	27,613,933.87
4	2020	27,692,615.48
5	2021	28,708,071.92

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



Grafik I.2 Grafik Data Ekspor Karbon Aktif di Indonesia

Kebutuhan impor pada tahun 2025 dapat diasumsikan berdasarkan persamaan linear yang telah diperoleh yaitu $y = 2.114,45 x - 424.3493,23$

Diketahui:



PRA RENCANA PABRIK
“KARBON AKTIF DARI SERBUK GERGAJI DENGAN AKTIVASI
FISIKA”

y : kapasitas (Ton/Tahun)

x : Tahun ke-n

Maka kebutuhan impor karbon aktif pada tahun 2025 sebesar 38268,02 ton/tahun

Tabel I.3 Daftar Pabrik Produsen Karbon Aktif di Indonesia

Nama Perusahaan	Tempat	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Indo Karbon Primajaya	Serang, Banten	3000
PT. Intan Prima Karbon	Gresik, Jawa Timur	12000
PT. Ebara Prima Indonesia	Serang, Banten	1000
PT. Tridi Jaya	Denpasar, Bali	2400
PT. Karbon Niaga Indonesia	Jakarta	7200
PT. Inhil Sarimas Kelapa	Jakarta	6000
PT. Eratechbudhi Sadhana Yukti	Subang	1200
CV. Insan Madani	Bandung	2400
PT. Shinamjaya Abadi	Pontianak	1560
PT. Pekan Cirebon	Pekan Baru	1800
PT. Mapalus Makawanua Charcoal Industry	Bitung Sulawesi Utara	5000
Jumlah		43560 ton/tahun



PRA RENCANA PABRIK
“KARBON AKTIF DARI SERBUK GERGAJI DENGAN AKTIVASI
FISIKA”

Kebutuhan konsumsi karbon aktif di Indonesia pada tahun 2025 dapat diperkirakan sebesar:

Kebutuhan konsumsi 2025 = Produksi pabrik yang sudah ada + impor – ekspor

$$= (43.560 + 19212,36 - 38268,02) \text{ ton/tahun}$$

$$= 24504,34 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas produksi = 50% x 24504,34 ton/tahun

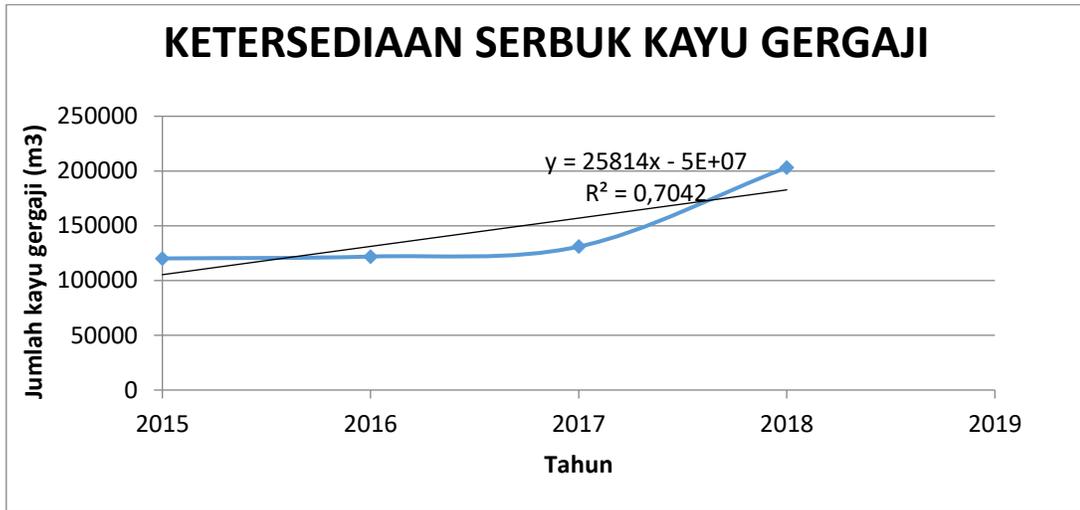
$$= 9801,736 \text{ ton/tahun}$$

Sehingga kapasitas produksi yang dipakai adalah 10.000 ton/tahun

Tabel I.4 Produksi Kayu Gergajian di Indonesia

No	Tahun	Jumlah kayu gergaji (m3)
1	2015	120.171,25
2	2016	121.908,57
3	2017	130.948,22
4	2018	203.206,03

Sumber : Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan



Grafik I.3 Grafik Data Produksi Kayu Gergajian di Indonesia

Berdasarkan persamaan diatas produksi limbah kayu gergaji yang ada di Indonesia pada tahun 2025 sebesar 363480,909 m³ dengan densitas 600 kg/m³, maka diperoleh 218088,5454 ton/tahun. Apabila dari kayu yang tersedia terdapat 20% yang menjadi limbah serbuk gergaji, maka akan diperoleh perkiraan ketersediaan bahan baku pembuatan karbon aktif pada tahun 2025 sebesar 43617,70908 ton/tahun.

I.4 Spesifikasi Bahan Baku Dan Produk

A. Bahan Baku

I.4.1 Kayu Gergaji

Bentuk	: Serbuk
Warna	: Coklat
Hemiselulosa	: 22,26%
Selulosa	: 41,1%



Lignin : 17,51%

Kadar abu : 19,13%

(Trisanti, 2018)

I.4.2 Air

Rumus molekul : H₂O

Berat molekul : 18,02 g/mol

Massa jenis : 1,829

Titik lebur : < -15 °C

Titik didih : 127,19 °C

(Perry, 1997)

B. Produk

I.4.3 Karbon Aktif

Rumus molekul : C

Berat molekul : 12,01 g/mol

Densitas : 2,31 g/cm³ pada 20°C

Kadar air : 4,13%

Kadar abu : 5,25%

Bilangan iod : 1262,95 mg/g

(Merck, 2022 & Risfiandi, 2016)