

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Energi merupakan komponen yang sangat penting dan krusial bagi hidup manusia sehingga penggunaannya pun selalu mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan penduduk dan meningkatnya kesejahteraan <sup>[1]</sup>.

Namun sangat disayangkan di Indonesia kebutuhan akan energi belum merata terutama pada energi listrik. Indonesia yang terdiri atas pulau-pulau kecil yang sulit dijangkau seperti di pulau bali, tepatnya di daerah bungli termasuk kawasan yang belum mendapat penerangan. Penerangan merupakan kebutuhan yang penting, karena dengan adanya penerangan kita dapat melakukan berbagai macam aktifitas dengan mudah. Sehingga dapat meningkatkan pendapatan ekonomi di daerah tersebut.

Indonesia sebagai Negara dengan jumlah penduduk terbanyak, ternyata keempat dunia tergolong Negara yang tergantung pada sumber energi fosil, terutama minyak bumi dan gas bumi yang merupakan jenis energi tidak terbarukan. Penggunaan energi dari minyak dan gas bumi yang terus mengalami peningkatan 2,9 % dari tahun ke tahun menimbulkan kekhawatiran cadangan minyak dan gas bumi akan habis dalam jangka waktu 12 tahun <sup>[2]</sup>.

[1] Guermod, N.; Ouagjnia, F.; Avdelmalek, F.; Taleb, F.; dan Addou, A. *Municipal Solid Waste in Mostagnem City (Western Algeria)*. *Waste Manage.* 29 (2009) 896-902.

[2] Silitonga, A.S.; Atabani, A.E.; Mahlia, T.M.I.; Masjuki, H H.; Badruddin, I.A. dan Mekhilef, S. 2011. *A Review on Prospect of Jatropha curcas for Biodiesel in Indonesia*. Kuala Lumpur : Univercity Malaya.

Sesungguhnya Indonesia mempunyai energi yang sangat potensial untuk dikembangkan yaitu Energi Surya. Energi surya adalah energi yang berupa sinar dan panas dari matahari.. Energi ini dapat dimanfaatkan dengan menggunakan serangkaian teknologi seperti pemanas surya, fotovoltaik surya, listrik termal surya, arsitektur surya, dan fotosintesis buatan <sup>[3][4]</sup> namun untuk saat ini pemanfaatan energi masih relatif kecil dibandingkan dengan sumber-sumber energi berbasis fosil.

Pemanfaatan energi terbarukan hanya 4,4%, batu bara 30,7%, minyak bumi 43,9%, dan gas bumi 21%. Melalui Peraturan Presiden Nomor 05 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) telah menetapkan target pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) sebesar 17% dari total Bauran Energi Nasional (BEN) pada tahun 2025.

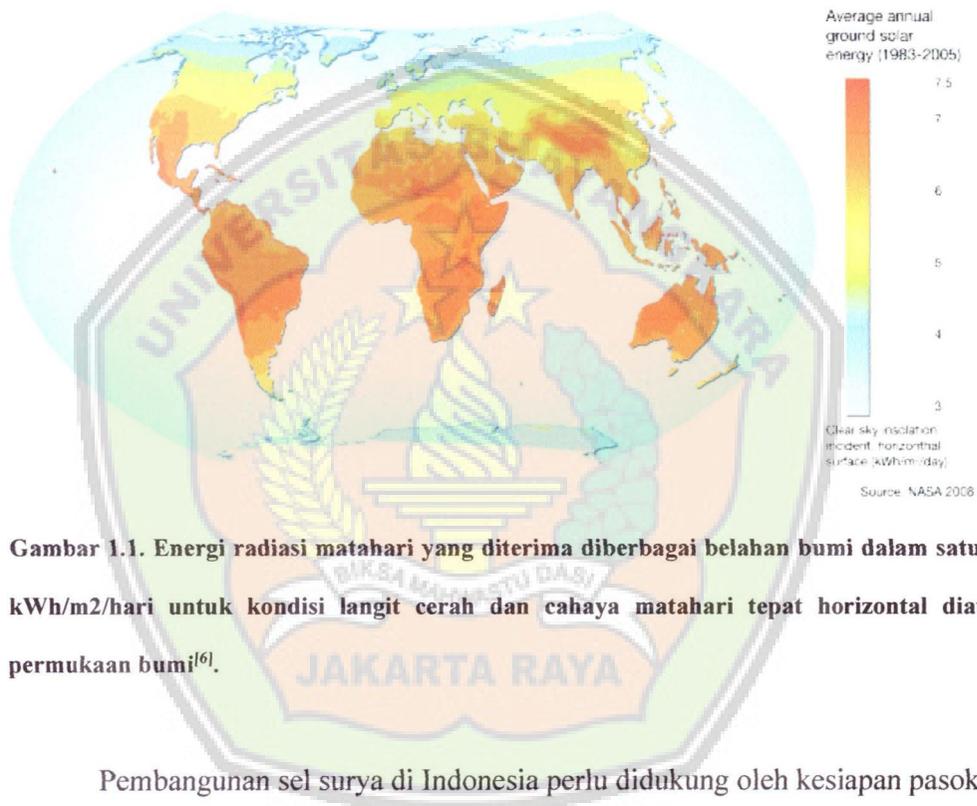
Target ini akan diperbaharui melalui penetapan Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang telah disiapkan oleh Dewan Energi Nasional (DEN) dengan jumlah target pemanfaatan EBT ditetapkan sebesar 25% dari jumlah BEN di tahun 2025. Pemerintah mencanangkan 0,2 sampai 0,3 persen dalam keseluruhan energi nasional pada tahun 2025 berasal dari tenaga surya atau setara dengan 1.000 *Megawatt peak (MWp)*. Artinya, perlu penambahan 65 *Megawatt peak (MWp)* per tahun <sup>[5]</sup>.

[3] "Solar Energy Perspectives: Executive Summary" (PDF). International Energy Agency. 2011. Diarsipkan dari aslinya tanggal 2011-12-03.

[4] Solar Fuels and Artificial Photosynthesis. Royal Society of Chemistry 2012  
<http://www.rsc.org/ScienceAndTechnology/Policy/Documents/solar-fuels.asp> (diakses 11 Maret 2013)

[5] ([www.ebtke.esdm.com](http://www.ebtke.esdm.com))

Sel surya merupakan peralatan fotovoltaik yang merubah foton cahaya matahari menjadi tenaga listrik. Energi matahari merupakan energi yang sangat menjanjikan mengingat sifatnya yang berkelanjutan serta jumlahnya yang sangat besar. Indonesia sendiri tergolong Negara yang kaya sumber energi matahari karena letaknya khatulistiwa dimana matahari bersinar berkisar 2.000 jam per tahun dengan intensitas penyinaran rata-rata 4,5 kWh per meter persegi per hari.



**Gambar 1.1. Energi radiasi matahari yang diterima diberbagai belahan bumi dalam satuan kWh/m<sup>2</sup>/hari untuk kondisi langit cerah dan cahaya matahari tepat horizontal diatas permukaan bumi<sup>[6]</sup>.**

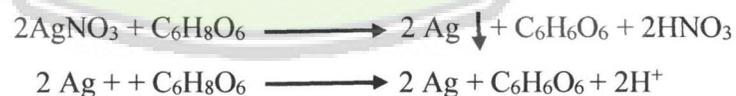
Pembangunan sel surya di Indonesia perlu didukung oleh kesiapan pasokan material *silicon grade solar* (SOG-SI) dan juga material untuk metalisasi permukaannya. Sel surya silicon membutuhkan film tebal konduktif atau metalisasi pada kedua permukaannya sebagai kontak elektrik untuk dapat mengalirkan electron/hole dari sel surya.

[6] ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

Logam yang digunakan sebagai konduktor ini adalah perak (Ag). Perak memiliki konduktivitas yang sangat tinggi, memiliki daya rekat ke silicon wafer yang sangat baik serta berdaya tahan tinggi [7].

Perak yang dipasang di silicon wafer sangat tipis dan didepositkan dengan metode *screen printing*. Perak ini dioleskan dalam bentuk pasta di atas sebuah pola dengan bagian tertentu yang memungkinkan pasta larutan mengisi permukaan wafer. Setelah dioleskan dilanjutkan dengan pembakaran (*sintering*) pada suhu 100-200°C. Proses metalisasi ini juga dikerjakan di bagian belakang silicon wafer.

Saat ini Indonesia masih mengimpor kebutuhan *silicon grade solar* dan juga serbuk / pasta perak dengan harga yang relative mahal. Namun kenyataan lain menunjukkan bahwa Indonesia memiliki cadangan perak dan silicon yang potensial. Berdasarkan pertimbangan tersebut, akan dilakukan penelitian untuk membuat dan mengembangkan serbuk perak dengan proses reduksi kimia, yang nantinya bisa digunakan untuk pengembangan pasta perak untuk aplikasi metalisasi pada sel surya. Penelitian dilakukan dengan mereduksi perak dari larutan perak nitrat oleh asam askorbat. Berikut reaksinya:



Proses pengontrolan ukuran dan morfologi dari serbuk perak dilakukan dengan penambahan agen modifier berupa *potassium sulfate* ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ), selain itu ditambahkan pula CMC sebagai dispersan ke dalam larutan.

[7] Lin JC, Wang CY. Effects of surfactant treatment of silver powder on the rheology of its thick film past, *J Mater Chem Phys* 1996; 45:136-44

Pada penelitian pendahuluan yang dilakukan mahasiswa Program Studi Teknik Kimia 2011 dengan dua metode yaitu Metode Irizarry-Rivera perolehan serbuk tertinggi dalam persentase sebesar 98,79 % dengan komposisi campuran 4 gram perak nitrat direaksikan dengan 2 gram asam askorbik dan gum arab 0,16 gram pada kondisi pH 2,68 dan temperature pencampuran antara perak nitrat dengan larutan reduksi berlangsung pada 25 °C. Sedangkan untuk metode Wu Songping perolehan tertinggi serbuk perak sebesar 86,52 % dengan komposisi campuran 3,4 gram perak nitrat direaksikan dengan 2,63 asam askorbik dan 0,16 gum arab pada pH 3,5 dan kondisi temperature pencampuran 40 °C [8].

Berdasarkan uraian-uraian diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian lanjutan dengan memvariasikan konsentrasi dari *potassium sulfate* ( $K_2SO_4$ ) sebagai agen modifier atau katalisator dan mengganti pendispersan menggunakan CMC serta memvariasikan suhu dengan tujuan yang sedikit berbeda yaitu untuk mendapatkan komposisi serbuk perak yang dapat menghantarkan tegangan listrik terbesar sebagai aplikasi sel surya dengan hanya terfokus pada satu metode. Sehingga diberi judul : **PENGARUH KONSENTRASI *POTASSIUM SULFATE* ( $K_2SO_4$ ) DAN TEMPERATUR PADA PROSES PEMBENTUKAN SERBUK PERAK DENGAN METODE REDUKSI-PRESIPITASI KIMIA UNTUK APLIKASI SEL SURYA.**

[8] Putri, P.K. dan Herawati, R. H., 2001. Pembuatan Serbuk Perak dengan Metode Reduksi-Presipitasi Kimia. Laporan Penelitian Tugas Akhir. Politeknik Negeri Bandung.

## 1.2. Rumusan Masalah

Kebutuhan energi di dalam negeri belum dapat terpenuhi sepenuhnya, sehingga untuk menanggulangi kebutuhan energi, serta untuk meningkatkan nilai ekonomis dari energi dengan biaya yang cukup rendah dibandingkan dengan proses yang lain, maka dirasa perlu untuk dilakukan kajian tentang pembuatan energi dari pembentukan serbuk perak dengan metode reduksi-presipitasi kimia untuk aplikasi sel surya.

## 1.3. Batasan Masalah

Dalam suatu penelitian skala laboratorium, banyak media yang perlu. Maka batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Larutan perak yang akan digunakan adalah larutan yang dibuat dari perak nitrat padatan dengan pelarut *aqua DM*.
2. Pereduksi yang digunakan adalah asam askorbat ( $C_6H_8O_6$ ) p.a.
3. Dispersan yang digunakan adalah CMC.
4. Agen modifier yang digunakan adalah *potassium sulfate* ( $K_2SO_4$ ) p.a.
5. Dilakukan 12 *Running Sample*.
6. Variabel yang divariasikan adalah jumlah agen modifier ( 0,20; 0,25; 0,30; 0,35 gram ) dan suhu pemanasan ( 30 °C ; 40 °C ; 50 °C ).
7. Nilai pH yang digunakan disesuaikan.

## **1.4. Maksud dan Tujuan**

### **1.4.1. Maksud Penulisan**

Maksud penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi kurikulum akademik program studi teknik kimia strata satu (S1) pada Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya (UBHARA JAYA).

### **1.4.2. Tujuan Penulisan**

Tujuan penulisan ini adalah untuk mengembangkan kemampuan mengidentifikasi proses pembuatan energy dari pembentukan serbuk perak dengan metode reduksi-presipitasi kimia untuk aplikasi sel surya adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan Peralatan Proses (peralatan yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan)
2. Mendapatkan komposisi campuran yang tepat antara perak nitrat, agen modifier serta pemanasan untuk menghasilkan serbuk perak.
3. Mendapatkan komposisi campuran yang tepat untuk menghasilkan serbuk perak yang ada hubungannya dengan besar tegangan listrik untuk aplikasi sel surya.

## 1.5. Metodologi Penelitian

Pada penulisan penelitian tentang pengaruh konsentrasi *Potassium Sulfate* ( $K_2SO_4$ ) dan temperatur pada proses pembentukan serbuk perak dengan metode reduksi-presipitasi kimia untuk aplikasi sel surya, metodologi penelitian berdasarkan pada:

### a) Studi Pustaka

Data yang diperoleh untuk menentukan kapasitas produksi berdasarkan data yang ada di perpustakaan Badan Pusat Statistik (BPS).

### b) Studi Lapangan

Data yang diambil langsung dari beberapa referensi penelitian yang ada di perpustakaan Lembaga Ilmu Pengetahuan (LIPI).

### c) Metode Literatur

Metode pengumpulan data yang ditempuh dengan cara mempelajari dan membaca literature yang erat kaitannya dengan topik penulisan yang diperoleh dari perpustakaan Universitas Bhayangkara, Engineering Handbook dan Internet.

### d) Penelitian Langsung

Penelitian Langsung dilaksanakan di Laboratorium Kimia Dasar Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang dilaksanakan selama 1 minggu dengan menjalankan 12 *Running Sample*.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi yang akan disusun ini sebagai berikut:

a) BAB I : PENDAHULUAN

Berisi uraian umum latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

b) BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian mengenai landasan teori yang meliputi spesifikasi bahan baku, spesifikasi bahan penunjang, spesifikasi produk utama dalam pembentukan serbuk perak dengan metode reduksi-presipitasi kimia untuk aplikasi sel surya.

c) BAB III : DESKRIPSI PROSES

Berisi deskripsi proses, proses penelitian, spesifikasi peralatan proses.

d) BAB IV : ANALISA DATA PENELITIAN

Berisi tentang data hasil penelitian dan analisa data.

e) BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan bab-bab sebelumnya dan saran-saran yang diberikan guna mencapai hasil yang lebih baik.

f) DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang daftar referensi (Buku, Journal, Majalah, Webside, dll) yang digunakan dalam penulisan.

g) LAMPIRAN

Berisi tentang penjelasan tambahan seperti diagram alir proses, analisa perhitungan, spesifikasi peralatan, dll, yang merupakan penjelasan rinci dari apa yang disajikan dibagian-bagian terkait sebelumnya.

