

BAB II. STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat ITS (2009) telah melakukan pengujian terhadap kompor bioethanol, ditemukan bahwa efisiensi kompor *bioethanol* sebesar 54 persen. Sementara kompor kerosin atau minyak tanah hanya 49 persen. Dari pengkajian sampel bioethanol di laboratorium Jurusan Kimia ITS, didapatkan hasil bahwa kalor adalah 5270 kKal/kg. Dibandingkan dengan kalor kerosin, ini hanya sekitar separuhnya. (www.its-online)

Okny Norli S (2007) melakukan penelitian tentang pengaruh bentuk, penambahan reflektor dengan tekanan bahan bakar terhadap temperatur api yang dihasilkan pada kompor minyak tanah bertekanan yang menyatakan bahwa dari perbandingan masing-masing kompor dengan kondisi terbaiknya, kondisi optimal dihasilkan oleh kompor dengan menggunakan reflektor bulat pada tekanan 0.2 MPa.

Kerampran *et al.* (2000) dalam penelitiannya mengenai masalah mekanisme perambatan api di dalam *tube* menyatakan bahwa pergerakan api yang berimbas pada distribusi temperatur dipengaruhi oleh dimensi *burner*.

Hase *et al.* (1991) dalam penelitiannya mengenai masalah pengaruh AF ratio terhadap pembakaran gas dalam *burner* dengan lobang *burner* sejumlah 3 buah dan bersudut masing-masing 60° mengungkapkan bahwa AF ratio memiliki efek terhadap temperatur pembakaran yang dihasilkan dan letak temperatur maksimal dalam *burner*.

Subroto dkk (2009) melakukan penelitian peningkatan kualitas pembakaran tungku briket batubara yang ramah lingkungan untuk aplikasi rumah tangga menyatakan bahwa penambahan kecepatan udara pembakar mempengaruhi karakteristik pembakaran yang ditunjukkan oleh temperatur dan kadar polutan hasil pembakaran.

2.2 Dasar Teori

a. Pembakaran

Pembakaran adalah reaksi kimia yang cepat antara oksigen dan bahan bakar disertai dengan konversi energi kalor dalam jumlah yang besar. Pembakaran sempurna

(*complete combustion*), terjadi jika semua unsure C, H dan S yang terkandung dalam bahan bakar bereaksi membentuk CO_2 , H_2O dan SO_2 .

Pembakaran sempurna dapat dicapai dengan : pencampuran antara bahan bakar dan oksidator dengan tepat dan baik, yaitu perbandingan rasio bahan bakar per udara tepat. Pembakaran tidak sempurna (*incomplete combustion*), terjadi jika proses pembakaran bahan bakar menghasilkan "*intermediate combustion product*" seperti CO , H_2 , *aldehid*, disamping CO_2 dan H_2O . Pembakaran tidak sempurna dapat terjadi antara lain karena pasokan oksidatornya terbatas atau kurang dari jumlah yang diperlukan.

Pembakaran spontan (*spontaneous combustion*), terjadi jika zat atau bahan mengalami oksidasi perlahan-lahan, kalor yang dihasilkan tidak dilepas, sehingga suhu bahan naik secara perlahan mencapai titik bakarnya (*ignition point*), maka bahan terbakar dan menyala. Oksidasi adalah reaksi antara oksigen dan bahan yang dapat terbakar, berlangsung secara pelan tanpa timbul cahaya dan tanpa timbul kalor yang cepat, meskipun jumlah kalor yang dihasilkan seluruhnya cukup berarti.

b. Bahan Bakar Cair

1. Minyak bumi

Minyak bumi didapat dari tambang minyak dengan cara mengebornya diladang-ladang minyak dan memompanya sampai ke atas permukaan bumi. Untuk selanjutnya diolah lebih lanjut menjadi berbagai jenis minyak bakar. Minyak bumi (*crude oil*) yang berwarna coklat tua sampai kehitaman terdiri dari campuran berbagai macam persenyawaan zat cair arang (C dan H).

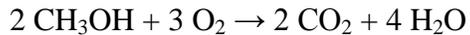
Minyak bumi adalah campuran kompleks hidrokarbon plus senyawa organik dari Sulfur, Oksigen, Nitrogen dan senyawa-senyawa yang mengandung konstituen logam terutama nikel, besi dan tembaga. unsur-unsur yang terdapat dalam minyak bumi sangat bervariasi.

2. Methanol

Salah satu jenis bahan bakar cair yang akhir-akhir ini mulai dilirik untuk dijadikan sebagai bahan bakar dalam skala kecil maupun menengah adalah Methanol. Methanol juga dikenal sebagai methyl alkohol, *wood* alkohol atau spiritus, adalah senyawa kimia dengan rumus kimia CH_3OH . Ia merupakan bentuk alkohol paling sederhana. Pada keadaan atmosfer ia berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna,

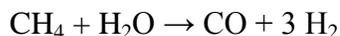
mudah terbakar, dan dengan bau yang khas (berbau lebih ringan daripada ethanol). Digunakan sebagai bahan pendingin anti beku, pelarut, bahan bakar dan sebagai bahan additif bagi ethanol industri.

Reaksi kimia *methanol* yang terbakar di udara dan membentuk karbon dioksida dan air adalah sebagai berikut :

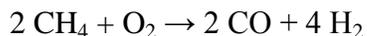


Api dari *methanol* biasanya tidak berwarna. Oleh karena itu, kita harus berhati-hati bila berada dekat *methanol* yang terbakar untuk mencegah cedera akibat api yang tak terlihat. *Metanol* kadang juga disebut sebagai *wood alcohol* karena ia dahulu merupakan produk samping dari distilasi kayu. Saat ini *methanol* dihasilkan melalui proses multi tahap. Secara singkat, gas alam dan uap air dibakar dalam tungku untuk membentuk gas hidrogen dan karbon monoksida; kemudian, gas hidrogen dan karbon monoksida ini bereaksi dalam tekanan tinggi dengan bantuan katalis untuk menghasilkan methanol. Tahap pembentukannya adalah endotermik dan tahap sintesisnya adalah eksotermik.

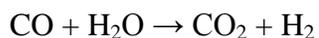
Methanol jika direaksikan dengan uap air (*steam*) dengan katalis nikel untuk menghasilkan gas sintesis dapat dituliskan dengan reaksi kimia berikut:



Reaksi ini, umumnya dinamakan *steam-methane reforming* atau SMR, merupakan reaksi endotermik dan limitasi perpindahan panasnya menjadi batasan dari ukuran reaktor katalitik yang digunakan. Methanol juga dapat mengalami oksidasi parsial dengan molekul oksigen untuk menghasilkan gas sintesis melalui reaksi kimia berikut:



Reaksi ini adalah eksotermik dan panas yang dihasilkan dapat digunakan secara *in-situ* untuk menggerakkan reaksi *steam-methane reforming*. Ketika dua proses tersebut dikombinasikan, proses ini disebut sebagai *autothermal reforming*. Rasio CO and H₂ dapat diatur dengan menggunakan reaksi perpindahan air-gas (*the water-gas shift reaction*):



Untuk menghasilkan stoikiometri yang sesuai dalam sintesis methanol. Karbon monoksida dan hidrogen kemudian bereaksi dengan katalis kedua untuk menghasilkan methanol. (www.wikipedia.com)

3. Ethanol

Ethanol disebut juga etil alkohol, alkohol murni, alkohol absolut atau alkohol saja adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Ethanol termasuk dalam alkohol rantai tunggal dengan rumus kimia C_2H_5OH .

Fermentasi gula menjadi ethanol merupakan salah satu reaksi organik paling awal yang pernah dilakukan manusia. Pada zaman modern *ethanol* yang ditujukan untuk kegunaan industri dihasilkan dari produk sampingan pengilangan minyak. Dalam sejarahnya ethanol telah lama digunakan sebagai bahan bakar. (www.wikipedia.com)

a. Kalor Pembakaran

Kalor adalah energi yang mengalir dari sebuah benda ke sebuah benda yang lain karena adanya perbedaan temperatur diantara kedua benda tersebut. Kapasitas suatu zat didefinisikan sebagai jumlah kalor yang dibutuhkan oleh zat untuk menaikkan suhunya satu derajat. Energi kalor sering kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk memasak air kita menggunakan energi kalor dari api, mengubah wujud es batu menjadi air dengan cara memanaskannya (memberi energi kalor). Istilah kalor pertama kali diperkenalkan oleh Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794). Menurutnya, kalor merupakan semacam zat alir, yaitu zat yang mengalir dari suatu benda ke benda yang lain. Satuan kalor pada masa itu disebut satuan kalori. Kalor adalah bentuk energi yang berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah. Jika suatu benda menerima / melepaskan kalor maka suhu benda itu akan naik/turun atau wujud benda berubah.

$$Q = m \times c \times \Delta t$$

: Q = Kalor yang diterima suatu zat (Kalori)

m = Massa zat (Kilogram)

c = Kalor jenis (Kalori/gram $^{\circ}C$)

Δt = Perubahan suhu ($^{\circ}C$) $\rightarrow (t_2 - t_1)$

Sumber : www.wikipedia/energi/kalor