

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Sejak tahun 1850 penggunaan bahan bakar fosil (minyak bumi, gas, dan batu bara) telah mendominasi kebutuhan energi global (Moomaw *et al.*, 2011). Pembakaran bahan bakar fosil tersebut berkontribusi terhadap sekitar 90% emisi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dari kegiatan berbasis energi. Selain itu juga dihasilkan emisi gas rumah kaca lainnya berupa metan ( $\text{CH}_4$ ) serta dinitro oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ) dari proses ekstraksi, transformasi energi, kegiatan industri, transportasi, dan lainnya (IEA, 2015). Ketiga gas tersebut merupakan gas utama penyebab pemanasan global. Seiring meningkatnya pemanfaatan bahan bakar fosil maka akan semakin mempercepat peningkatan suhu bumi.

Bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang tidak terbarukan sehingga pemanfaatannya tidak bersifat berkelanjutan (*sustainable*). Di sisi lain terdapat sumber energi lain yang dapat dimanfaatkan dan bersifat terbarukan (*renewable*) yaitu biomassa. Rahman *et al.* (2013) menginformasikan bahwa pertumbuhan tanaman dan pepohonan akan mengembalikan atau memperbarui ketersediaan biomassa sebagai sumber energi.

Pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi bersifat karbon netral. Pembakaran biomassa tetap menghasilkan gas  $\text{CO}_2$  dengan dampak yang sama terhadap atmosfer seperti halnya emisi  $\text{CO}_2$  hasil pembakaran bahan bakar fosil. Hal yang membedakan antara keduanya yaitu karbon dalam biomassa tetap akan dilepaskan ke atmosfer secara alami baik untuk jangka waktu beberapa tahun atau beberapa abad. Proses pembakaran sendiri hanya bersifat mempercepat pelepasan tersebut namun seiring dengan pertumbuhan tanaman baru maka karbon yang telah dilepas ke atmosfer tersebut akan kembali diserap untuk pertumbuhan biomassa yang baru. Inilah yang menyebabkan siklus karbon biomassa bersifat netral. Sementara itu pembakaran bahan bakar fosil melepas karbon yang tersimpan dalam tanah selama jutaan tahun yang seharusnya tidak akan terlepas ke atmosfer jika tidak diambil dan dimanfaatkan manusia seperti saat ini (WBCSD, 2013).

WHO (2016) dalam situsnya menyebutkan bahwa sekitar 3 miliar penduduk bumi bergantung pada bahan bakar padat berupa: kayu, arang, maupun sisa-sisa tanaman seperti jerami atau sekam. Secara global, proses memasak merupakan kegiatan yang paling banyak menggunakan bahan bakar berwujud solid atau padat (Gordon, 2014). *World Energy Council* (2013) menyebutkan bahwa biomassa menyumbang energi global sebesar 50 Eksajoule ( $1 \text{ EJ} = 10^{18} \text{ J}$ ) atau sekitar 10 % dari konsumsi energi dunia. Sebagian besar biomassa tersebut dimanfaatkan untuk kegiatan memasak dan menghangatkan (*heating*).

Penggunaan biomassa untuk memasak pada tungku atau kompor tradisional berupa tungku tiga batu terbuka (*three stone open fires*) kurang efisien dalam mengubah energi pada biomassa menjadi panas untuk memasak. Hal ini mengakibatkan jumlah biomassa yang dibutuhkan untuk memasak setiap tahunnya dapat mencapai 2 ton per keluarga (WHO dan UNDP, 2009). Selain itu menurut Venkataraman *et al.* (2010) kompor tradisional juga menyebabkan permasalahan lain seperti: pencemaran udara, masalah kesehatan, dan berkontribusi terhadap pemanasan global.

Di sisi lain, pembakaran biomassa pada rumah tangga merupakan salah satu sumber *black carbon* yang signifikan. *Black carbon* (BC) sebagai polutan penyebab pemanasan global terbesar kedua di atmosfer setelah  $\text{CO}_2$  merupakan salah satu bagian atau fraksi partikulat yang berasal dari proses pembakaran tidak sempurna material yang mengandung karbon (seperti bahan bakar fosil dan biomassa). Aktivitas ini menyumbang 25% emisi BC global. Karena keberadaannya yang bersifat relatif singkat di atmosfer (dalam hitungan hari atau minggu) maka pengurangan emisi akan sangat membantu dalam memperlambat proses pemanasan global (WHO, 2016b).

Untuk mengantisipasi dampak negatif yang dapat timbul dari penggunaan kompor tradisional ini maka telah banyak dirancang *improved cookstove* atau ICS yang mengefisienkan proses pembakaran sehingga emisi yang dihasilkan menjadi lebih rendah dengan penggunaan bahan bakar biomassa yang lebih sedikit. Hingga saat ini telah banyak program yang dilaksanakan dengan tujuan untuk memperkenalkan ICS baik skala lokal hingga global. Akan tetapi, seperti yang

dirangkum oleh Bensch, Grimm, dan Peters (2015) tingkat penggunaan atau adopsi teknologi program-program ini masih rendah di banyak negara.

Untuk di Indonesia sendiri, salah satu ICS yang telah digunakan oleh masyarakat yaitu ICS Hendri Sawir (ICS-HS). ICS-HS tersebut telah digunakan oleh masyarakat di beberapa daerah di Provinsi Sumatera Barat. Kompor ini memiliki selubung insulasi panas di ruang pembakaran dan pengaturan aliran udara ke kompor, yang mana keduanya merupakan fitur yang penting bagi suatu ICS dalam pengefisienan proses pembakaran (Rouse, 1999). Oleh karena Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi dengan sumber biomassa yang berlimpah, terutama dari sektor pertanian, maka ICS HS tersebut potensial untuk dikembangkan dan digunakan secara luas.

Berdasarkan potensi manfaat ICS-HS tersebut dalam pengurangan potensi pemanasan global maka dilaksanakanlah penelitian ini untuk melihat bagaimana tanggapan masyarakat terhadap ICS-HS tersebut dengan melihat adopsi teknologinya menggunakan Indeks Adopsi (IA) dan Indeks Dampak (ID). Kedua indeks tersebut diperoleh dengan menggunakan metode yang disusun oleh Troncoso, Armendáriz, dan Alatorre (2013). Selain itu juga diukur konsentrasi BC udara ambien pada penggunaan kompor tersebut. Dilakukannya pengukuran tersebut dikarenakan pengecualian perhitungan pengurangan emisi BC akan menyebabkan nilai manfaat dari suatu ICS terhadap iklim (*climate benefit*) menjadi *underestimate* (Vahlne dan Ahlgren, 2014). Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan terhadap nilai BC pada penelitian ini.

## **B. Perumusan Masalah**

Dalam konteks pemanasan global, mitigasi pada dasarnya adalah tindakan aktif untuk mencegah atau memperlambat terjadinya perubahan iklim/pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global dengan pengurangan emisi penyebab perubahan iklim/pemanasan global (Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim, 2016). ICS merupakan salah satu bentuk teknologi yang berpotensi memberikan manfaat terhadap lingkungan dalam konteks tersebut karena emisi penyebab pemanasan global yang dihasilkan lebih rendah (Simon, Bumpus, dan Mann, 2012).

ICS telah lama dikembangkan di berbagai belahan dunia dan sejumlah penelitian terkait manfaat yang dimilikinya dari berbagai aspek telah dilaksanakan. Banyak program di berbagai negara yang bertujuan untuk mengenalkan dan menyebarluaskan penggunaan ICS namun sebagian besar mengalami kegagalan. Oleh karena berbagai manfaat yang dimiliki ICS maka penting untuk mengetahui bagaimana penilaian masyarakat terhadap keberadaan ICS yang ada di Provinsi Sumatera Barat yaitu ICS-HS, sehingga penelitian ini diharapkan mampu menjawab pertanyaan berikut:

1. Bagaimana adopsi teknologi ICS-HS?
2. Apa faktor yang mempengaruhi tingkat adopsi teknologi ICS-HS?
3. Bagaimana konsentrasi *black carbon* di udara ambien pada rumah pengguna ICS-HS?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis adopsi teknologi ICS-HS;
2. Menganalisis faktor yang mempengaruhi tingkat adopsi teknologi ICS-HS;
3. Menganalisis emisi *black carbon* melalui pengukuran  $PM_{2,5}$  pada udara ambien beberapa rumah tangga pengguna.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menjadi referensi informasi terkait manfaat dan penggunaan ICS berbahan bakar limbah di tengah masyarakat;
2. Menjadi dasar acuan bagi kajian untuk pengembangan ICS-HS maupun ICS lain untuk ke depannya;
3. Memberikan rekomendasi bagi pemerintah terhadap pengembangan maupun pemanfaatan program atau kegiatan serupa.

