

Pengaruh Ketebalan Kaca Penutup Terhadap Performa Kompor Surya Tipe Kotak

Muhammad Naufal Bari^{1*}, Damora Rhakasywi², Fahrudin³

*Email corresponding author: mnaufalbari47@gmail.com

^{1,2,3}Mechanical Engineering, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia,

Article history: Received: 27 Oktober 2025 | Revised: 20 November 2025 | Accepted: 28 November 2025

Abstract. Box type solar cookers have the potential of using solar energy in domestic activity. Uncontrollable energy radiation makes producers of box type solar cookers adjust the components for optimal performance. This study focuses on comparing the thickness variation of glazed cover, 3 mm, 5 mm, and 8 mm. Field experiment was carried out with two conditions, without load and with load 1 kg of water. The result of this study is glass with 5 mm thickness gave the best maximum temperature, 148,25 °C beside the 3 mm only got 124,25 °C and 8 mm 109,5 °C. in cooking test with 1 kg of water, 5 mm thickness glass gave the best maximum temperature with 101,25 °C when 3 mm only gave 98 °C and 8 mm gave 79,5 °C

Keywords - Box Solar Cooker, Energy Conversion, Glazed cover thickness, Solar energy, Thermal Efficiency

Abstrak. Kompor surya memiliki potensi dalam pemanfaatan energi Surya di bidang peralatan rumah. Pancaran energi yang tidak bisa dikendalikan oleh manusia menjadikan komponen kompor yang digunakan harus dibuat optimal agar memanfaatkan energi secara maksimal. Penelitian ini membandingkan performa kompor surya ketika menggunakan ketebalan kaca penutup yang berbeda, yaitu 3mm, 5mm, 8mm. Metode yang digunakan adalah uji coba lapangan dengan kondisi stagnan dan beban memasak air 1kg. Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan kaca ketebalan 5 mm menghasilkan suhu maksimal tertinggi, yaitu 148,25 °C dibanding ketebalan 3 mm dan 8 mm, yang masing masing mendapatkan angka 124,25 °C dan 109,5 °C pada kondisi tanpa beban, sedangkan uji coba masak menghasilkan suhu maksimal 98 °C pada 3mm, 101,25 °C pada 5mm, dan 79,5 °C pada 8mm

Kata Kunci - Energi surya, Efisiensi Termal, Ketebalan kaca penutup, Kompor surya tipe kotak, Konversi energi

PENDAHULUAN

Jumlah polusi gas karbondioksida (CO₂) yang selalu meningkat setiap tahunnya menjadi isu pembahasan yang penting karena menyangkut kualitas udara yang menjadi kebutuhan manusia setiap hari [1] [2]. Gas karbondioksida diperkirakan mencapai angka 59 ± 6.6 GtCO₂-eq9 di udara pada tahun 2019 [1]. Produksi gas ini dihasilkan dari kegiatan manusia, yaitu pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam untuk pembangkit listrik, transportasi, dan industri. Kegiatan domestik sehari-hari juga tidak lepas dari hal ini, seperti memasak yang menggunakan gas, kayu bakar, dan bahan serupa yang ikut menyumbang gas karbon dioksida [1]. Gas karbondioksida yang merupakan penyumbang efek rumah kaca paling banyak memiliki dampak yang berbahaya bagi lingkungan maupun manusia. Bentuk dampak yang dihasilkan bisa berupa kesehatan untuk manusia bahkan kualitas pangan dan air yang didapatkan [3].

Menanggapi hal ini, gerakan internasional seperti Paris Climate Agreement [4] mendorong pengurangan produksi gas karbondioksida di negara masing-masing dengan strategi pengalihan penggunaan bahan bakar fosil menjadi energi baru terbarukan (EBT). Energi surya salah satu energi baru terbarukan yang memiliki ketersediaan yang berlimpah, sumber energi yang bersih, dan ketersediaan yang gratis untuk didapatkan [5]. Keunggulan energi surya menjadi potensi yang tinggi sebagai pengganti penggunaan bahan bakar fosil termasuk di dalamnya negara Indonesia yang merupakan negara tropis. Sebagai negara tropis yang dilewati garis khatulistiwa, Indonesia hanya memiliki musim hujan dan musim kemarau. Hal ini membuat Indonesia memiliki waktu paparan sinar matahari yang berlimpah tiap tahunnya. Tercatat pada tahun 2020, Indonesia bisa menghasilkan energi surya mencapai 4,178 kW/m²/h [6]. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) bahwa potensi energi surya di Indonesia dapat mencapai angka 3000 Gigawatt Peak (GWp), bahkan Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE), Eniya Listiyani Dewi menyatakan angka yang lebih tinggi, yaitu 3.294 GWp. Angka ini menguatkan keberlimpahan energi surya yang tersedia di Indonesia [7].

Penggunaan energi surya tidak selalu tentang pembangkit listrik, tetapi juga bisa dalam penggunaan domestik seperti alat masak yang digunakan sehari-hari. Alat masak atau kompor dengan menggunakan energi surya bisa ikut membantu dalam pengurangan emisi gas rumah kaca karena tidak lagi menggunakan bahan bakar fosil sebagai sumber energinya, melainkan menggunakan radiasi panas matahari [8]. Kompor dengan tenaga surya banyak jenisnya, seperti

Kompor panel yang memanfaatkan panel reflektif untuk memantulkan cahaya matahari, Kompor Parabola yang menggunakan parabola berbahan reflektif untuk memantulkan cahaya matahari serta memusatkan cahaya matahari pada satu titik, hingga Kompor tipe kotak yang bekerja dengan memerangkap panas pada ruang masak [9].

Kompor surya tipe kotak bisa menghasilkan suhu 130 °C pada hari cerah yang stabil [9]. Performa ini masih bisa dioptimalkan dengan berbagai modifikasi komponen. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh M. Wassie [10] yang membandingkan penggunaan cermin reflektif dengan tidak menggunakan cermin reflektif pada kompor surya tipe kotak. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa penggunaan cermin reflektif bisa menghasilkan suhu 161 °C dibanding tidak menggunakan cermin reflektif yang hanya mencapai 91 °C. Optimasi komponen lain seperti lapisan selektif pada plat penyerap juga telah diteliti oleh A. Sarangi [11]. Penggunaan warna hitam nikel dan hitam krom pada bahan besi. Besi dengan warna hitam nikel menghasilkan suhu maksimal 168 °C dan hitam krom menghasilkan suhu maksimal 159°C pada percobaan tanpa beban. Penelitian ini juga mencantumkan penggunaan bahan yaitu alumunium yang hanya mencapai 122°C

Penelitian ini akan fokus pada komponen penutup yang berperan untuk menerima panas yang masuk serta memerangkap panas tersebut dalam ruang masak, yaitu ketebalan kaca transparan penutup kompor surya. Penelitian ini berdasarkan penggunaan ketebalan kaca yang berbeda pada pemanas air yang menggunakan energi surya. Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa penggunaan kaca yang optimal juga mempengaruhi performa pada pemanas air [12]. Namun, karakteristik termal pada pemanas air memiliki perbedaan signifikan dibanding kompor surya yang membutuhkan suhu lebih tinggi. Suhu yang lebih tinggi ini akan memicu potensi kehilangan panas (*Heat Loss*) yang lebih tinggi sehingga mekanisme pemerangkap panas (*heat trapping*) juga perlu diperhatikan. Efektivitas mekanisme tersebut sangat bergantung pada sifat optik dan termal pada kaca penutup. Kaca yang tipis memiliki nilai transmisivitas yang besar sehingga cahaya yang masuk lebih besar dibanding kaca tebal yang memiliki transmisivitas yang kecil. Akan tetapi di sisi lain, ketebalan kaca juga berpengaruh pada resistansi termal. Kaca yang tebal akan menjadi isolator yang lebih baik dibanding kaca yang tipis karena konduktivitas termal material kaca akan terhambat oleh ketebalan kaca tersebut, sehingga menahan laju perpindahan panas konduksi dari dalam ruang masak ke udara [13] [14]. Hal ini menjadi perhatian peneliti untuk menerapkannya dalam kompor surya yang juga menggunakan kaca transparan sebagai salah satu komponen utama. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam optimalisasi kompor surya sehingga menghasilkan performa yang optimal

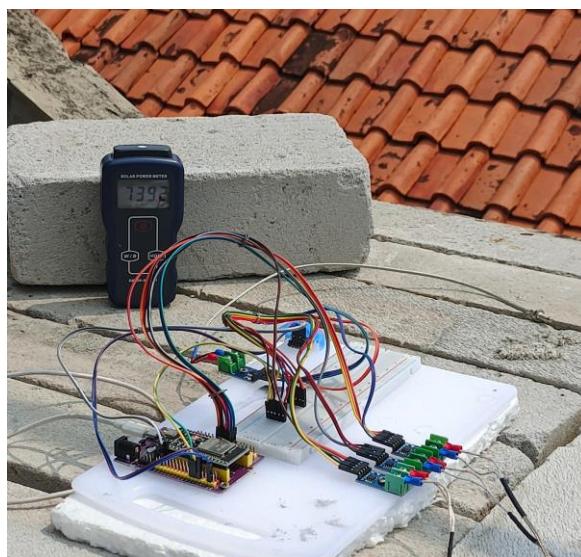
METODE

A. Bahan Kompor dan Persiapan Uji Coba Lapangan

Kompor surya tipe kotak dibuat secara *custom* dengan bahan dan spesifikasi tercantum pada Tabel 1. Uji coba dilakukan dengan menaruh kompor di bawah paparan matahari langsung agar menghasilkan performa yang optimal. Pengujian dimulai jam 11:00 WIB sampai 15:00 WIB dengan pencatatan data setiap 5 menit dibantu dengan alat yang tercantum di Tabel 2. Terdapat 3 variasi ketebalan kaca dalam penelitian ini, yaitu kaca ketebalan 3 mm, 5 mm, dan 8 mm. Tiap variasi ketebalan kaca akan diuji dengan dua kondisi, yaitu kondisi tanpa beban dan menggunakan beban. Beban yang digunakan adalah air 1 kg yang ditaruh diatas panci kecil aluminium dengan massa 144 g. Kemudian data yang tercatat akan diolah untuk menghasilkan beberapa parameter seperti *Figure of Merit*, Daya kompor, Daya standar, dan efisiensi kompor surya tipe kotak.



Gambar 1. Kompor surya tipe kotak



Gambar 2. Alat pengambilan data

Tabel 1. Rincian Bahan Pembuatan Kompor

No	Komponen	Ukuran (<i>l x w x h</i>) mm	Rincian
1	Kotak Luar	400 x 400 x 400	multiplek dengan ketebalan 18 mm
2	Kotak Dalam	310 x 310 x 340	Besi galvanis warna hitam dengan ketebalan 1,2 mm
3	Insulator	364 x 364 x 382	Glasswool berketebalan 25 mm
4	Reflektor	400 x 400	Cermin kaca

Tabel 2. Alat penunjang pengujian kompor

No	Tools	Function
1	ESP 32 Board	<i>Mainboard</i> berisi perintah untuk modul
2	Max6675 Module	Module untuk mengubah hasil termokopel ke data
3	Thermocouple type-K	membaca suhu plat penyerap dan suhu udara
4	Power Solar Cooker	Membaca <i>solar irradiance</i>
5	Powerbank	Sumber Energi untuk <i>mainboard</i>

Dalam memenuhi standar reliabilitas data kuantitatif, penelitian ini menerapkan analisis ketidakpastian instrumen, karena pengujian yang ketergantungan terhadap cuaca sehingga sulit untuk mendapatkan pengujian yang identik pada hari yang berbeda. Analisis ketidakpastian instrumen dilakukan pada alat yang tercantum pada tabel 2. *Thermocouple Type-K* memiliki ketidakpastian $\pm 2,2^{\circ}\text{C}$, begitu juga *Power Solar Meter* dengan tipe SM-206 yang memiliki ketidakpastian $\pm 10 \text{ W/m}^2$ atau 5% dari angka penghitungan. Oleh karena itu, seluruh data suhu dan intensitas yang disajikan memiliki rentang ketidakpastian yang telah disebutkan.

B. Parameter Penelitian

Radiasi panas matahari yang tidak sama tiap harinya, membuat uji coba kompor surya menggunakan persamaan dalam menentukan performanya pada penelitian ini. Persamaan tersebut adalah Figure of Merit yang menjadi standar performa sebuah kompor surya. Figure of Merit terbagi menjadi dua, yaitu *First Figure* yang menjadi persamaan performa kompor dalam kondisi tanpa beban [10].

$$F_1 = \frac{T_{ps} - T_{as}}{\underline{G}} \quad (1)$$

T_{ps} merupakan suhu maksimal yang berhasil diserap pada plat, T_{as} merupakan suhu udara, dan \underline{G} adalah rata-rata iradiasi solar. Kemudian terdapat *Second Figure* yang menjadi persamaan performa kompor dalam kondisi memiliki beban.

$$F_2 = \frac{F_1(MC)_W}{A_i \Delta t} \ln \left\{ \frac{1 - \frac{1}{F_1} \left(\frac{T_{w1} - T_a}{\underline{G}} \right)}{1 - \frac{1}{F_1} \left(\frac{T_{w2} - T_a}{\underline{G}} \right)} \right\} \quad (2)$$

$(MC)_W$ merupakan kalor jenis yang dikalikan massa air, A_i merupakan luas plat penyerap, T_{w1} merupakan suhu awal air, dan T_{w2} adalah suhu akhir air. Perhitungan lainnya adalah Daya rata-rata memasak yang dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$P = \frac{(T_1 - T_2)mC_p}{\Delta t} \quad (3)$$

Daya pemasakan standar dihitung untuk mengetahui daya yang dihasilkan oleh kompor dalam kondisi intensitas radiasi matahari yang standar, yaitu 700 W/m^2 [15].

$$P_S = P \left(\frac{700}{\underline{G}} \right) \quad (4)$$

Terakhir adalah perhitungan efisiensi dari kompor surya tipe kotak ini, yang dihitung dengan persamaan berikut:

$$\eta = \frac{(m_p C_p + m_w C_w)(T_w - T_a)}{A.G.t} \quad (5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

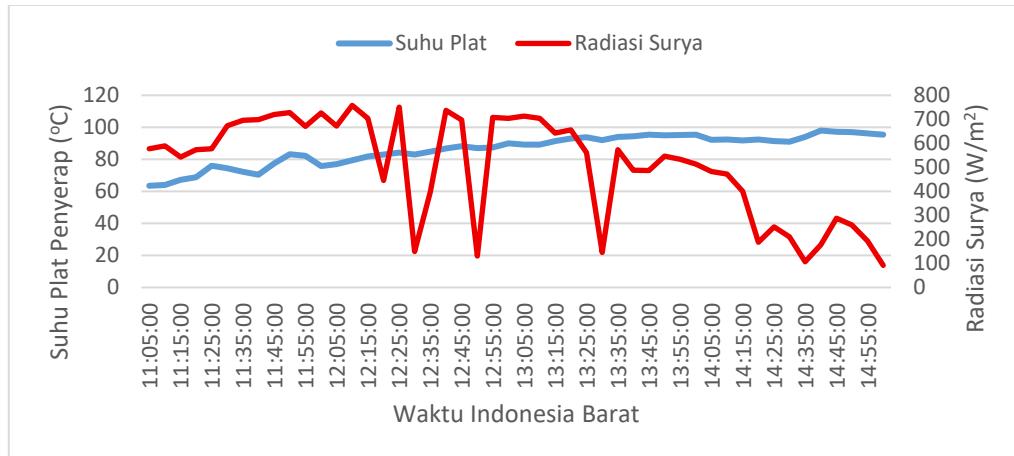
A. Uji Tanpa Beban

Pengujian tanpa beban menggunakan kaca ketebalan 3 mm diawali pada hari yang terik dengan intensitas radiasi surya melebihi 500 W/m^2 . Intensitas radiasi terus meningkat sampai pukul 12:25 WIB sehingga plat penyerap berhasil mencapai suhu $124,25^\circ\text{C}$. Meskipun intensitas cukup tinggi, laju kenaikan suhu terbilang lambat, hanya sekitar 14°C dalam 40 menit pertama. Peristiwa ini memberikan indikasi bahwa transmisivitas kaca yang tinggi tidak diimbangi dengan resistansi termal sehingga panas yang masuk langsung terdisipasi ke udara melalui perpindahan panas konveksi dan radiasi (*Heat Loss*) karena kaca tidak berhasil menahan panas pada ruang masak. Kemudian intensitas radiasi surya turun mencapai $149,15 \text{ W/m}^2$ selama sepuluh menit, menyebabkan penurunan suhu pada plat sampai 109°C . Meskipun intensitas radiasi solar meningkat setelahnya, suhu tidak berhasil mencapai $124,25^\circ\text{C}$ tetapi tertahan pada angka 110°C yang menegaskan bahwa rendahnya kapasitas isolasi termal pada kaca sehingga tidak dapat memulihkan suhu yang tinggi. Langit kembali berawan pada pukul 13:25 sehingga intensitas radiasi turun diikuti oleh suhu pada plat mencapai 99°C . Intensitas radiasi meningkat meskipun tidak lama dan perlakan menurun sampai sore hari.

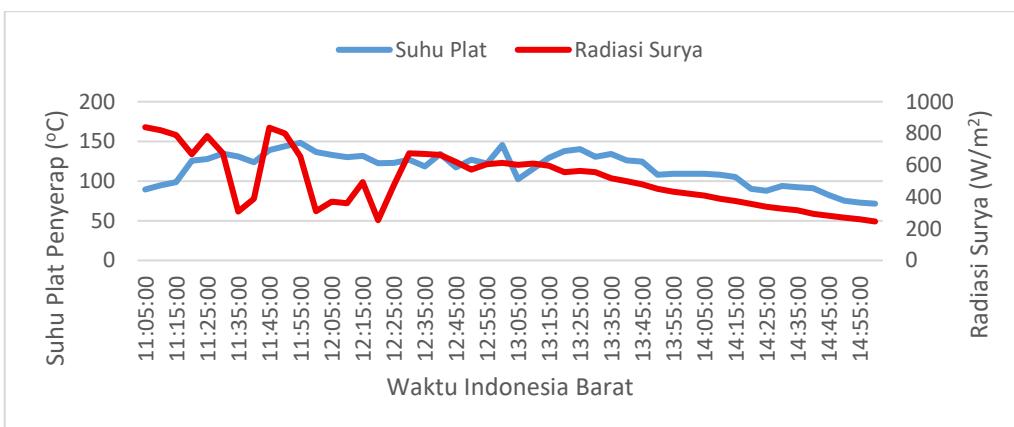
Pengujian tanpa beban menggunakan ketebalan 5 mm dimulai di hari yang cerah dengan sinar matahari yang terik. Tercatat intensitas radiasi solar mencapai $839,08 \text{ W/m}^2$ pada lima menit pertama sehingga plat berhasil mencapai $89,5^\circ\text{C}$ dan meningkat ke 139°C pada 40 menit pertama. Intensitas radiasi surya mengalami naik turun yang tidak terlalu jauh untuk 1 jam pertama sehingga suhu plat berhasil mencapai $148,25^\circ\text{C}$. Kenaikan ini membuktikan efektivitas mekanisme perangkap panas (*Heat trapping*), di mana transmisivitas dan resistansi termal berada di titik mengalami kerugian panas konduktif yang minimal. Setelah itu, awan menutupi matahari untuk 10 menit menyebabkan intensitas radiasi surya turun ke $310,67 \text{ W/m}^2$ dan suhu plat turun ke $136,75^\circ\text{C}$. Penurunan terjadi lagi pada pukul 12:25 menjadi $118,5^\circ\text{C}$. Matahari kembali menyorot sehingga pada pukul 13:25 suhu plat mencapai $140,5^\circ\text{C}$ dan setelahnya terus menurun sampai sore hari. Berbeda dengan kaca ketebalan 3 mm yang tidak berhasil memulihkan kembali suhu yang tinggi, membuktikan bahwa kaca ketebalan 5 mm memiliki efektivitas optik dan termal yang lebih baik.

Hari lebih terik ketika pengujian tanpa beban menggunakan kaca berketebalan 8 mm. Tercatat Intensitas radiasi surya mencapai 900 W/m^2 . Meskipun intensitas radiasi surya tercatat lebih tinggi dibanding pengujian ketebalan

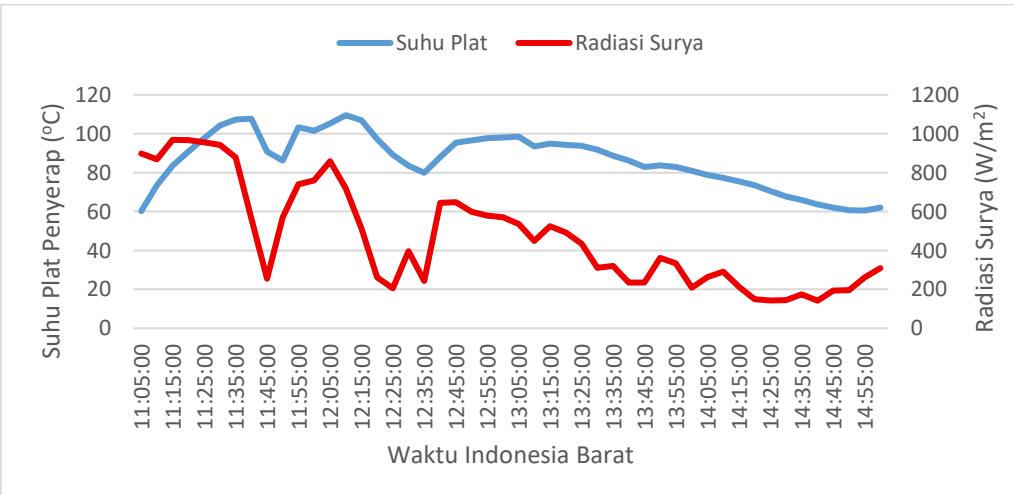
lainnya, peningkatan suhu tidak terlalu signifikan. Tercatat suhu maksimum didapatkan 109,5 °C pada pukul 12:10. Fenomena radiasi tertinggi tetapi suhu terendah ini dipengaruhi oleh ketebalan kaca yang meningkatkan absorpsi radiasi oleh kaca. Hal ini menghambat masuknya cahaya sehingga panas yang didapatkan oleh plat penyerap juga ikut terhambat. Meskipun kaca 8 mm menjadi isolator yang menghambat panas keluar lebih baik, kaca 8 mm tidak mampu meneruskan energi termal yang memadai ke dalam ruang masak.



Gambar 1. Grafik Data Pengujian Tanpa Beban Kaca Ketebalan 3 mm



Gambar 2. Grafik Data Pengujian Tanpa Beban Kaca Ketebalan 5 mm



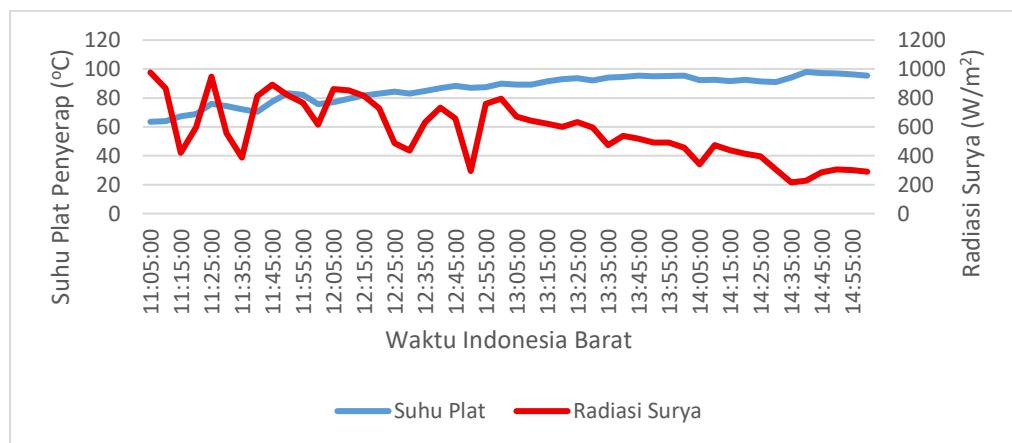
Gambar 3. Grafik Data Pengujian Tanpa Beban Kaca Ketebalan 8 mm

B. Uji Menggunakan Beban

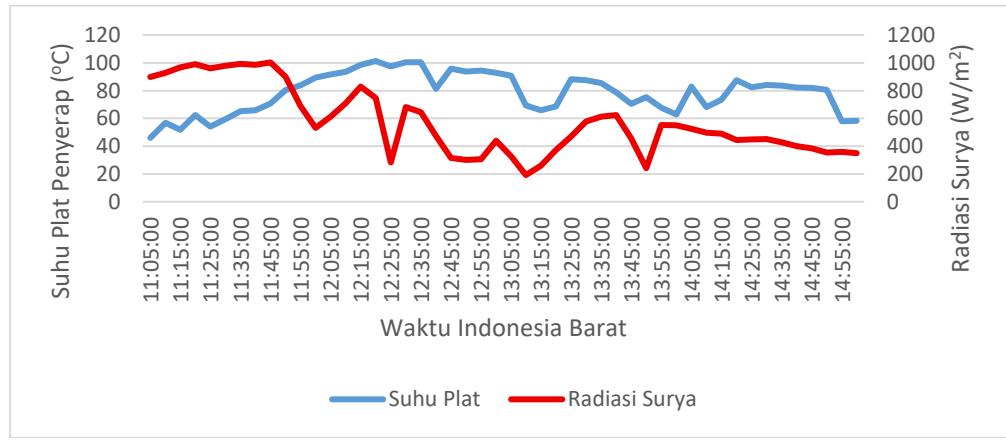
Uji coba memasak dilakukan dengan memasak air 1 kg. Pengujian kaca berketebalan 3 mm dimulai pada hari yang terik dengan intensitas radiasi surya 974,44 W/m². Meskipun turun di waktu tertentu karena awan menutupi sinar matahari, tetapi intensitas radiasi surya tetap di atas 600 W/m² sampai pukul 13:00. Sayangnya, air baru mencapai suhu untuk mendidihkan air pada saat itu, yaitu 93,6 °C. Suhu maksimum dicapai pada pukul 14:40 dalam kondisi intensitas radiasi surya tidak begitu tinggi, yaitu 98 °C pada 227,02 W/m². Lambatnya pencapaian suhu didih ini meskipun intensitas radiasi surya yang tinggi, memberikan indikasi akan tingginya laju kehilangan panas ke udara. Kaca ketebalan 3 mm tidak mampu memberikan isolasi termal yang cukup untuk menjaga panas di dalam panci, sehingga sebagian panas terbuang sebelum berhasil memanaskan air secara menyeluruh.

Pengujian kaca berketebalan 5 mm dimulai dengan hari yang terik, tetapi dibawah pengujian kaca ketebalan 3 mm. Tercatat pada 5 menit pertama, intensitas radiasi surya mencapai 898,18 W/m² dan suhu air 46 °C. Intensitas radiasi surya terus meningkat diikuti suhu air yang juga meningkat. Pada pukul 12:10, air berhasil mencapai suhu yang dibutuhkan untuk matang yaitu 93,5 °C dan suhu maksimum dicapai 10 menit setelahnya di angka 101,25 °C yang bertahan selama 15 menit meskipun sempat terjadi penurunan ke 97,5 °C. Kecepatan pencapaian titik didih ini jauh lebih responsif dibanding penggunaan kaca ketebalan 3 mm. Kecepatan ini membuktikan bahwa resistansi termal pada kaca 5 mm berperan efektif dalam menahan panas dalam air, sehingga proses pemanasan berlangsung lebih efisien meskipun intensitas cahaya sedikit lebih rendah.

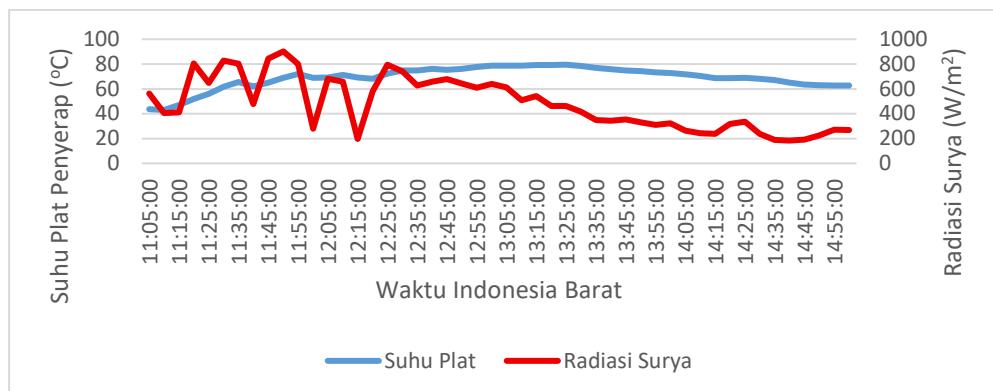
Pengujian kaca berketebalan 8 mm dimulai dengan hari yang cerah tetapi tidak terik seperti pengujian lainnya. Namun Intensitas radiasi surya meningkat mencapai 800,31 W/m² pada 1 jam pertama. Namun, suhu tidak menunjukkan angka yang begitu tinggi, yaitu hanya mencapai 72 °C. Meskipun cuaca cerah, ada kondisi awan menutupi langit sehingga terjadi penurunan intensitas radiasi surya pada waktu tertentu. Suhu tertinggi tercatat 79,5 °C pada pukul 13:25. Rendahnya kinerja ini kembali menegaskan akan dampak absorptivitas dari kaca tebal, yaitu menghambat masuknya cahaya dan panas matahari ke ruang masak sehingga panas tidak sampai ke air.



Gambar 4. Data Pengujian Beban Kaca Ketebalan 3 mm



Gambar 5. Data Pengujian Beban Kaca Ketebalan 5 mm



Gambar 6. Data Pengujian Beban Kaca Ketebalan 8 mm

C. Performa Kompor

Persamaan untuk menghitung nilai performa dari tiap komponen yang digunakan karena intensitas radiasi surya yang tidak menentu. Nilai dari persamaan-persamaan tersebut tercantum dalam tabel 3.

Tabel 3. Nilai Parameter

No	Parameter	Satuan	Ketebalan kaca		
			3 mm	5 mm	8 mm
1	<i>First figure of merit</i>	°C/W/m ²	0,16	0,19	0,13
2	<i>Second figure of merit</i>	Tidak berdimensi	0,22	0,52	0,20
3	Daya memasak	Watt	716,54	630,73	427,10
4	Daya memasak standar	Watt	890,98	778,99	619,79
5	Efisiensi kompor	Tidak Berdimensi	0,23	0,54	0,21

Berdasarkan Tabel 3, kaca ketebalan 3 mm mencatat nilai Daya memasak dan Daya Memasak Standar tertinggi. Fenomena ini dipengaruhi oleh transmisivitas optik yang tinggi sehingga energi radiasi yang masuk ikut tinggi. Meskipun begitu, daya sesaat tidak menjamin kualitas performa karena daya dihitung berdasarkan laju kenaikan suhu pada interval tertentu yang tercatat cepat tetapi tidak stabil karena tingginya laju pelepasan panas (*Heat loss*). Pernyataan ini diperkuat dengan parameter lain yang nilai tertinggi dihasilkan oleh kaca ketebalan 5 mm. Hal ini menunjukkan bahwa kaca ketebalan 5 mm memiliki rasio keseimbangan optik dan termal yang terbaik dibanding variasi lainnya. Data parameter ini memvalidasi fenomena trade-off optik dan termal. Kaca ketebalan 5 mm terbukti menjadi titik optimal yang menyeimbangkan absorpsi oleh kaca tebal dan pelepasan panas konduktif oleh kaca tipis. Keseimbangan ini menghasilkan mekanisme perangkap panas (*heat trapping*) yang paling efektif.

KESIMPULAN

Pengujian tanpa beban menghasilkan data bahwa kaca ketebalan 5 mm memberikan performa yang lebih unggul dibanding kaca ketebalan lainnya. Suhu maksimum yang dicapai adalah 124,25 °C untuk ketebalan 3 mm dalam waktu 1 jam 15 menit. Kaca ketebalan 5 mm menghasilkan suhu maksimum 148,25 °C hanya dengan 55 menit, sedangkan kaca ketebalan 8 mm membutuhkan waktu 1 jam 10 menit untuk mencapai suhu 109,5 °C. Uji coba ini menghasilkan nilai *First Figure of Merit* dan nilai yang paling unggul adalah penggunaan kaca ketebalan 5 mm, yaitu 0,19 °C/W/m².

Pengujian beban dilakukan menggunakan air 1 Kg yang ditaruh diatas panci alumunium 144 gram. Penggunaan kaca ketebalan 3 mm menghasilkan suhu maksimum 98 °C dalam waktu 3 jam 40 menit, sedangkan penggunaan kaca ketebalan 5 mm menghasilkan suhu maksimum 101,25 dalam waktu 1 jam 20 menit. Kedua kaca ini berhasil mencapai

suhu matang air, yaitu 93,6 °C. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu ini adalah 2 jam 25 menit untuk kaca 3 mm dan 1 jam 10 menit untuk kaca ketebalan 5 mm. Sayangnya, kaca ketebalan 8 mm tidak berhasil mencapai suhu yang dibutuhkan untuk membuat air matang. Suhu maksimum yang dihasilkan oleh kaca ketebalan 8 mm adalah 79,5 °C.

Pengujian tanpa beban menghasilkan banyak parameter performa, seperti *Second Figure of Merit* yang diungguli oleh kaca ketebalan 5 mm dengan nilai 0,52. Parameter lainnya adalah daya memasak kompor yang diungguli oleh kaca ketebalan 3 mm dengan daya senilai 716,54 Watt. Terakhir adalah nilai efisiensi kompor yang kembali diungguli oleh kaca ketebalan 5 mm, yang mendapatkan nilai efisiensi 0,54.

REFERENSI

- [1] Calvin, Katherine et al. 2023. "IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland." eds. Paola Arias et al. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- [2] Zhang, Qingli et al. 2022. "Overview of Particulate Air Pollution and Human Health in China: Evidence, Challenges, and Opportunities." *The Innovation* 3(6): 100312. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666675822001084>
- [3] Kiehbadroudinezhad, Mohammadali, Adel Merabet, and Homa Hosseinzadeh-Bandbafha. 2024. "Health Impacts of Greenhouse Gases Emissions on Humans and the Environment." *Advances and Technology Development in Greenhouse Gases: Emission, Capture and Conversion: Greenhouse Gases Emissions and Climate Change:* 265–91. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780443192319000119>
- [4] M. Jakučionytė-Skodienė and G. Liobikienė, "The Changes in Climate Change Concern, Responsibility Assumption and Impact on Climate-friendly Behaviour in EU from the Paris Agreement Until 2019," *Environmental Management*, vol. 69, no. 1, pp. 1–16, Jan. 2022, doi: 10.1007/S00267-021-01574-8/METRICS.
- [5] Pourasl, Hamed H., Reza Vatankhah Barenji, and Vahid M. Khojastehnezhad. 2023. "Solar Energy Status in the World: A Comprehensive Review." *Energy Reports* 10: 3474–93. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484723014579>
- [6] BMKG. 2020. "Workbook: Informasi Potensi Energi Surya Indonesia." <https://visklim.bmkg.go.id/views/InformasiPotensiEnergiSuryaIndonesia/Dashboard?%3Aembed=y&%3AisGuestRedirectFromVizportal=y>
- [7] Ismoyo, Bambang. 2025. "Pemanfaatan Energi Surya Indonesia Masih Di Bawah 0,1 Persen." <https://www.beritasatu.com/ekonomi/2921473/pemanfaatan-energi-surya-indonesia-masih-di-bawah-01-persen>
- [8] Sari, Lisma Dian Kartika, Zainul Munawwir, and Chairatul Umamah. 2024. "Efficiency of Solar Cookers with Different Geometric Shapes Over the Last Decade: A Comprehensive Review." *Journal of Renewable Energy, Electrical, and Computer Engineering* 4(1): 32–41. <https://ojs.unimal.ac.id/jreece/article/view/13764>.
- [9] Ceviz, Mehmet Akif, Burak Muratçobanoğlu, Emre Mandev, and Faraz Afshari. 2024. "A Comprehensive Review of Solar Cooking Systems." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment* 13(2): e516. /doi/pdf/10.1002/wene.516.
- [10] Wassie, Hailemariam M. et al. 2022. "Experimental Investigation of the Effect of Reflectors on Thermal Performance of Box Type Solar Cooker." *Heliyon* 8(12): e12324. <https://www.cell.com/action/showFullText?pii=S240584402203612X>.
- [11] Sarangi, Abhisek et al. 2024. "Performance Analysis of Box-Type Solar Cooker with New Selective Coatings." *Journal of Physics: Conference Series* 2818(1): 012024. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2818/1/012024>
- [12] Wirawan, M. et al. 2018. "Pengaruh Tebal Kaca Terhadap Kinerja Kolektor Surya Pelat Datar Dengan Menggunakan Absorber Batu Granit." *Dinamika Teknik Mesin* 8(2): 69–76. <https://dinamika.unram.ac.id/index.php/DTM/article/view/237>
- [13] T. L. Bergman, A. S. Lavine, F. P. Incropera, dan D. P. DeWitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 8th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2017.
- [14] Anggara, G. R, Silviana, S. & Yoyo, A., Development of Rooftop Solar Power Plant (PLTS) on Parking Areas for EV Charging Station at Sumsel-8 Mine Mouth Power Plant, R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal, vol. 10, no. 1, pp. 63-70, 2025.
- [15] Ahmad, Haerul et al. 2023. "STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN KOMPOR SURYA TIPE BOX BERBASIS ENERGI MATAHARI DI KABUPATEN BONE BOLANGO: KINERJA DAN POTENSI PEMANFAATAN ENERGI TERBARUKAN." *Normalita (Jurnal Pendidikan)* 11(3). <https://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/JN/article/view/2454>