

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S., Masthura, M., & Daulay, A. H. (2022). Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Kualitas Karbon Aktif Biji Durian. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, 7(1), 65–72. <https://doi.org/10.30829/jistech.v7i1.12090>
- Aditama, F., & Rohmawanto, S. (2014). Variasi Jumlah Lubang Burner Terhadap Efisiensi Kompor Gas Bahan Bakar LPG Satu Tungku dengan Sistem Pemantik Mekanik. *Berita Litbang Industri*, 3(2), 63–66. <http://ejournal.kemenperin.go.id/blisby/article/view/579>
- Aini, N., Jamilatun, S., & Pitoyo, J. (2022). Pengaruh Tipe Biomasa pada Produk Pirolisis. *Agroindustrial Technology Journal*, Vol 06(01), pp 89-101.
- Alamsah. (2016). *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Life Skill Siswa SMA pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*. In Thesis. Universitas Negeri Semarang.
- Ali, M., & Kurniawan, R. (2013). Kaji Eksperimental Konduktivitas Termal Isolator Dari Serbuk Batang Kelapa Sawit. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 1(1), 59–68.
- Alim, M. I., Mardiana, D., A, A. D., & Anggoro, D. (2017). Uji Konduktivitas Material Non Logam. *Jurnal Ilmiah*, 1(January), 1–4.
- Almira, U., Sasmita, A., & Isnaini. (2021). Analisis Kadar Air, Kadar Abu, Volatil Dan Fixed Carbon Pada Biochar Cangkang Sawit Dengan Variasi Suhu Pirolisis. *Jurnal JOM FTEKNIK*, 8, 1–5.
- Amiruddin, A. (2017). *Perbandingan Kompor Gas dan Kompor Listrik Induksi*. Taroda. <https://taroda.com/2017/12/10/perbandingan-kompor-gas-dan-kompor-listrik-induksi/> diakses pada 2 Februari 2023.
- Damanik, H. (2020). *Perancangan dan Pembuatan Alat Pirolisis Skala Rumah Tangga*

*Menggunakan Limbah Tempurung Kelapa.*In Thesis.Universitas Islam Riau.

- Evila, T., Sri, P., Nurhilal, M., & Dwityaningsih, R. (2022). Analisis Proksimat dan Bilangan Yodium Sebagai Kajian Awal Aarang Tempurung Nipah Sebagai Bahan Intermediate Karbon Keras. *Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 6(3), 248–260.
- Fadilla, F., Cory, M., & Siagian, A. (2021). Pengolahan Material Kain Goni Sebagai Embellishment Pada Produk Fesyen. *Art & Design*, 8(2), 463–473.
- Imani, A., Sukwika, T., & Febrina, L. (2021). Karbon Aktif Ampas Tebu sebagai Adsorben Penurun Kadar Besi dan Mangan Limbah Air Asam Tambang. *Jurnal Teknologi*, 13(1), 33–42. <https://dx.doi.org/10.24853/jurtek.13.1.33-42>
- Januero, F., Dwijulianty, W., Mahafire, F. A., Akbar, M. Q., Ridwan, K. A., & Zurohaina. (2020). Rancang Bangun Alat Pirolisis Dengan Pemanas Induksi Untuk Mengkonversi Limbah Plastik. *Prosiding Seminar Mahasiswa Teknik Kimia*, 01(01), 77–80.
- Kristianto, H. (2017). Sintesis Karbon Aktif Dengan Menggunakan Aktivasi Kimia ZnCL<sub>2</sub>. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(3), 104–111. <https://doi.org/10.36055/jip.v6i3.1031>
- Kurniawan, I., Girawan, B. A., Muasih, I., & Susanto, Y. (2020). Rancang Bangun Alat Pemanas Induksi Proses Perlakuan Panas. *Journal of Mechanical Engineering and Science*, 1 (1)(April), 21–30. <https://doi.org/10.35970/accurate.v1i1.162>
- Kurniawan, S. (2014). Sistem Induction Heater Mesin Extruder Untuk Pengolahan Waste Pada Proses Reclaim. *Makalah Seminar Kerja Praktek*, 1–4.
- Lestari, K. D., Ratnani, R. D., Suwardiyono, & Kholis, N. (2017). Pengaruh Waktu Dan Suhu Pembuatan Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Dengan Suhu Tinggi Secara Pirolisis. *Inovasi Teknik Kimia*, 2(1), 32–38.

- Maulinda, L., ZA, N., & Sari, D. N. (2017). Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 11. <https://doi.org/10.29103/jtku.v4i2.69>
- Mufrodi, Z., Saputro, M. A., Winarno, J., Megaprastio, B., & Syamsiro, M. (2021). Produksi Bahan Bakar Minyak Alternatif Dari Pirolisis Plastik Polipropilen dan Oli Bekas. *Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian 2021 DeHAP*, 1(1), 317–325.
- Muharom, V., & Rifky. (2022). Pengaruh Sifat Konduktivitas Termal Material Isolator (Kayu, Karet Dan Styrofoam) Terhadap Perpindahan Panas Dan Daya Keluaran Sistem Generator Thermoelectric. *Jurnal Manufaktur, Energi, Material Teknik*, 1(1), 8–15. <https://doi.org/10.22236/metalik.v1i1.8464>
- Muley, P. D., Henkel, C., Abdollahi, K. K., & Boldor, D. (2019). Pyrolysis and Catalytic Upgrading of Pinewood Sawdust Using an Induction Heating Reactor. *Energy and Fuels*, 29(11), 7375–7385. <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.5b01878>
- Ningsih. (2015). *Pemanfaatan Goni sebagai Bahan Pembuatan Sepatu Wanita* (Vol. 13, Issue 3). In Thesis. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Novita, S. A., Santosa, Nofialdi, Andasuryani, & Fudholi, A. (2021). Parameter Operasional Pirolisis Biomassa. *Agroteknika*, 4 (1)(1), 53–67.
- Nur, H. (2017). *Modifikasi Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional dengan Insulasi Serbuk Kayu dan Karung Goni*. In Thesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nurhilal, O., & Suryaningsih, S. (2017). Karakterisasi Biobriket Campuran Serbuk Kayu dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Material Dan Energi Indonesia*, 07(02), 13–16.

- Putro, S., Musabbikah, & Suranto. (2015). Variasi Temperatur dan Waktu Karbonisasi untuk Meningkatkan Nilai Kalor dan Memperbaiki Sifat Proximate Biomassa sebagai Bahan Pembuat Briket yang Berkualitas. *Simposium Nasional RAPI XIV - 2015 FT UMS*, 1(1), 282–288.
- Raharjo, W. P., & Kusharjanta, B. (2013). Rancang Bangun Pemanas Induksi Berkapasitas 600 W Untuk Proses Perlakuan Panas Dan Perlakuan Permukaan. *Prosiding SNST*, 1(1), 119–124.
- Ramadhan Cahya, M., & Abdulah, A. (2019). Analisis Terjadinya Korosi Batas Butir Akibat Proses Pengelasan Gtaw Pada Material Austenitic Stainless Steel Aisi a304. *Jurnal Teknologika*, 2(1), 4–9.
- Ramdja, A. F., Halim, M., & Handi, J. (2008). Pembuatan Karbon Aktif dari Pelepah Kelapa ( *Cocus nucifera* ). *Teknik Kimia*, 15(0258), 1–8.
- Ridhuan, K., Irawan, D., & Inthifawzi, R. (2019). Proses Pembakaran Pirolisis dengan Jenis Biomassa dan Karakteristik Asap Cair yang Dihasilkan. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 8(1), 69–78.
- Ridhuan, K., Irawan, D., Zanaria, Y., & Firmansyah, F. (2019). Pengaruh Jenis Biomassa Pada Pembakaran Pirolisis Terhadap Karakteristik Dan Efisiensi bioarang - Asap Cair Yang Dihasilkan. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 20(1), 18–27. <https://doi.org/10.23917/mesin.v20i1.7976>
- Ridhuan, K., Mafruddin, M., & Rasyid, A. Al. (2020). Optimasi pembakaran menyeluruh pada reaktor pirolisis dalam menghasilkan bioarang dan asap cair. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(1), 7–9. <https://doi.org/10.24127/trb.v9i1.1220>
- Ridhuan, K., Putra, Y. A., & Arasyd, A. (2020). Analisa Kinerja Ruang Bakar Reaktor Pirolisismenggunakan Bahan Bakar Biomassadalam Menghasilkan Bioarang Dan

Asap Cair. *SNPPM-2 (Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(2013), 207–215.

Ridhuan, K., & Suranto, J. (2017). Perbandingan Pembakaran Pirolisis Dan Karbonisasi Pada Biomassa Kulit Durian Terhadap Nilai Kalori. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1), 50–56. <https://doi.org/10.24127/trb.v5i1.119>

Sa'diyah, K., Suharti, P. H., Hendrawati, N., Pratamasari, F. A., & Rahayu, O. M. (2021). Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu sebagai Karbon Aktif melalui Proses Pirolisis dan Aktivasi Kimia. *Chemical Engineering Research Articles*, 4(2), 91. <https://doi.org/10.25273/cheesa.v4i2.8589.91-99>

Setiowati, R., & Tirono, M. (2014). Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan Dan Komposisi Bahan Terhadap Sifat Fisis Briket Arang. *Jurnal Neutrino*, 7(1), 23. <https://doi.org/10.18860/neu.v7i1.2636>

Sosa Sabogal, O., Valin, S., Thiery, S., & Salvador, S. (2021). Design and thermal characterization of an induction-heated reactor for pyrolysis of solid waste. *Chemical Engineering Research and Design*, 173, 206–214. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2021.07.018>

Widjaja, A., Thendean, F. J., Halim, J., Putri, C., Bagus, I. M., & Suardama, D. D. L. P. (2018). Metode Pengembangan Produk Kreatif Bahan Dasar Goni dan Jeans yang Bernilai Ekonomis. *Seminar Nasional Seni Dan Desain, FBS Unesa*, 1(1), 65.

Yanti, R. N., Ratnaningsih, A. T., & Ikhsani, H. (2022). Pembuatan Bio-briket dari Produk Pirolisis Biochar Cangkang Kelapa Sawit sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(1), 11–18. <https://doi.org/10.31849/jip.v19i1.7815>

Yudono, B., Hasanudin, Sarno, Mohadi, R., & Satya, O. C. (2021). Pirolisis Limbah

Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Menggunakan Pemanas Induksi di Desa Binaan Pulau Semambu, Inderalaya, Kab. Ogan Ilir. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 9(1), 1212–1221.

Zhulkarnaen, Y. (2013). *Perancangan Dan Pembuatan Pemanas Induksi Dengan Metode Pancake Coil Berbasis Mikrokontroler*. In Thesis. Universitas Brawijaya.

## LAMPIRAN

Perhitungan :

### 1. Kecepatan hantaran panas

Untuk menghitung kecepatan hantaran panas menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_k = \frac{m \cdot cp \cdot \Delta T}{t}$$

Keterangan :

$V_k$  = kecepatan hantaran panas (J/menit)

$m$  = masa bahan baku yang digunakan (kg)

$cp$  = kapasitas kalor (J/kg°C)

$\Delta T$  = perubahan suhu (°C)

$t$  = waktu (menit)

#### a) Pemanas Induksi

$m = 400$  gram

$cp = 177$  Kj/Kg°C

$\Delta T = 168$ °C

$t = 11$  menit

$$\begin{aligned} V_k &= \frac{m \cdot cp \cdot \Delta T}{t} \\ &= \frac{0,4 \text{ kg} \cdot 177.000 \text{ J/kg°C} (168^\circ\text{C})}{11 \text{ menit}} \\ &= 1.081.309 \text{ J/menit} \\ &= 1.081,3 \text{ kJ/menit} \end{aligned}$$

**b) Pemanas induksi**

$$m = 400 \text{ gram}$$

$$c_p = 177 \text{ Kj/Kg}^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 218^\circ\text{C}$$

$$t = 13 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} V_k &= \frac{m \cdot c_p \cdot \Delta T}{t} \\ &= \frac{0,4 \text{ kg} \cdot 177.000 \text{ J/kgC} (218^\circ\text{C})}{13 \text{ menit}} \\ &= 1.187,261 \text{ J/menit} \\ &= 1.187,2 \text{ kJ/menit} \end{aligned}$$

**c) Pemanas elpiji**

$$m = 400 \text{ gram}$$

$$c_p = 177 \text{ Kj/Kg}^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 168^\circ\text{C}$$

$$t = 9 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} V_k &= \frac{m \cdot c_p \cdot \Delta T}{t} \\ &= \frac{0,4 \text{ kg} \cdot 177.000 \text{ J/kgC} (168^\circ\text{C})}{9 \text{ menit}} \\ &= 1.321.600 \text{ J/menit} \\ &= 1.321,6 \text{ kJ/menit} \end{aligned}$$

**d) Pemanas elpiji**

$$m = 400 \text{ gram}$$

$$c_p = 177 \text{ Kj/Kg}^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 218^\circ\text{C}$$

$$t = 14 \text{ menit}$$



$$\begin{aligned}
 V_k &= \frac{m \cdot cp \cdot \Delta T}{t} \\
 &= \frac{0,4 \text{ kg} \cdot 177.000 \text{ J/kgC} (218^\circ\text{C})}{14 \text{ menit}} \\
 &= 1.102.457 \text{ J/menit} \\
 &= 1.102,4 \text{ kJ/menit}
 \end{aligned}$$

## 2. Kecepatan Kenaikan suhu

Untuk menghitung kecepatan kenaikan suhu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$v_T = \frac{\Delta T}{t}$$

Keterangan :

$v_T$  = kecepatan kenaikan suhu ( $^\circ\text{C}/\text{menit}$ )

$\Delta T$  = Perubahan suhu ( $^\circ\text{C}$ )

$t$  = waktu (menit)

### a) Pemanas induksi

Suhu awal =  $32^\circ\text{C}$

Suhu yang akan digunakan =  $200^\circ\text{C}$

Waktu yang ditempuh = 11 menit

$\Delta T$  (perubahan suhu) =  $(200^\circ\text{C} - 32^\circ\text{C}) = 168^\circ\text{C}$

$$\begin{aligned}
 v_T &= \frac{200^\circ\text{C} - 32^\circ\text{C}}{11 \text{ menit}} \\
 &= \frac{168^\circ\text{C}}{11 \text{ menit}} \\
 &= 15,2^\circ\text{C}/\text{menit}
 \end{aligned}$$

### b) Pemanas induksi

Suhu awal =  $32^\circ\text{C}$

Suhu yang akan digunakan =  $250^\circ\text{C}$

Waktu yang ditempuh = 13 menit

$\Delta T$  (perubahan suhu) =  $(250^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}) = 218^{\circ}\text{C}$

$$\begin{aligned}vT &= \frac{250^{\circ}\text{C}-32^{\circ}\text{C}}{13 \text{ menit}} \\ &= \frac{218^{\circ}\text{C}}{13 \text{ menit}} \\ &= 16,7^{\circ}\text{C}/\text{menit}\end{aligned}$$

**c) Pemanas LPG**

Suhu awal =  $32^{\circ}\text{C}$

Suhu yang akan digunakan =  $200^{\circ}\text{C}$

Waktu yang ditempuh = 9 menit

$\Delta T$  (perubahan suhu) =  $(200^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}) = 168^{\circ}\text{C}$

$$\begin{aligned}vT &= \frac{200^{\circ}\text{C}-32^{\circ}\text{C}}{9 \text{ menit}} \\ &= \frac{168^{\circ}\text{C}}{9 \text{ menit}} \\ &= 18,6^{\circ}\text{C}/\text{menit}\end{aligned}$$

**d) Pemanas LPG**

Suhu awal =  $32^{\circ}\text{C}$

Suhu yang akan digunakan =  $250^{\circ}\text{C}$

Waktu yang ditempuh = 14 menit

$\Delta T$  (perubahan suhu) =  $(250^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}) = 218^{\circ}\text{C}$

$$\begin{aligned}vT &= \frac{250^{\circ}\text{C}-32^{\circ}\text{C}}{14 \text{ menit}} \\ &= \frac{218^{\circ}\text{C}}{14 \text{ menit}} \\ &= 15,5^{\circ}\text{C}/\text{menit}\end{aligned}$$

**3. Kadar air**

Pengukuran kadar air menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{w_1}{w_2} \times 100$$

Keterangan:

w1 = kehilangan bobot (gram)

w2 = bobot contoh (gram)

$$\begin{aligned} \text{a) P.k aI} &= \frac{34,74-34,71}{1gr} \times 100\% \\ &= \frac{0,03}{1gr} \times 100\% \\ &= 3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) P.k aII} &= \frac{44,85-44,79}{1gr} \times 100\% \\ &= \frac{0,06}{1gr} \times 100\% \\ &= 6\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata pemanas LPG suhu } 200^{\circ}\text{C} = \frac{3\%+6\%}{2} = 4,5\%$$

$$\begin{aligned} \text{c) P.k bI} &= \frac{35,61-35,55}{1gr} \times 100\% \\ &= \frac{0,06}{1gr} \times 100\% \\ &= 6\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) P.k bII} &= \frac{43,49-43,47}{1gr} \times 100\% \\ &= \frac{0,02}{1gr} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata pemanas LPG suhu } 250^{\circ}\text{C} = \frac{6\%+2\%}{2} = 4\%$$

$$\text{e) P.i aI} = \frac{41,07-41,05}{1gr} \times 100\%$$

$$= \frac{0,02}{1gr} \times 100\%$$

$$= 2\%$$

$$\text{f) P.i aII} = \frac{41,07-41,05}{1gr} \times 100\%$$

$$= \frac{0,02}{1gr} \times 100\%$$

$$= 2\%$$

$$\text{Rata-rata pemanas induksi suhu } 200^{\circ}\text{C} = \frac{2\%+2\%}{2} = 4\%$$

$$\text{g) P.i bI} = \frac{45,84-45,78}{1gr} \times 100\%$$

$$= \frac{0,06}{1gr} \times 100\%$$

$$= 6\%$$

$$\text{h) P.i bII} = \frac{41,22-41,17}{1gr} \times 100\%$$

$$= \frac{0,05}{1gr} \times 100\%$$

$$= 5\%$$

$$\text{Rata-rata pemanas induksi suhu } 250^{\circ}\text{C} = \frac{6\%+5\%}{2} = 5,5\%$$

#### 4. Kadar abu

Pengukuran kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{w_3}{w_4} \times 100\%$$

Keterangan :

$w_3$  = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong

$w_4$  = berat sampel awal

**a) P.k aI**

Berat cawan kosong = 47,36 gr

Berat cawan + berat sampel setelah di *furnace* = 47,41 gr

$w_3 = (\text{berat cawan} + \text{berat sampel setelah di } furnace) - \text{berat cawan}$   
kosong = 47,41 gr – 47,36 = 0,05 gr

$w_4 = 2$  gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{w_3}{w_4} \times 100\% \\ &= \frac{0,05}{2} \times 100\% \\ &= 2,5\% \end{aligned}$$

**b) P.k aII**

Berat cawan kosong = 43,89 gr

Berat cawan + berat sampel setelah di *furnace* = 43,92 gr

$w_3 = (\text{berat cawan} + \text{berat sampel setelah di } furnace) - \text{berat cawan}$   
kosong = 43,92 gr – 43,91 = 0,03 gr

$w_4 = 2$  gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{w_3}{w_4} \times 100\% \\ &= \frac{0,03}{2} \times 100\% \\ &= 1,5\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata pemanas LPG suhu } 200^\circ\text{C} = \frac{2,5\% + 1,5\%}{2} = 2\%$$

**c) P.k bI**

Berat cawan kosong = 44,85 gr

Berat cawan + berat sampel setelah di *furnace* = 44,88 gr

$w_3 = (\text{berat cawan} + \text{berat sampel setelah di } furnace) - \text{berat cawan}$   
kosong = 44,88 gr – 44,87 = 0,03 gr

$$w_4 = 2 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{w_3}{w_4} \times 100\% \\ &= \frac{0,03}{2} \times 100\% \\ &= 1,5\% \end{aligned}$$

**d) P.k bII**

$$\text{Berat cawan kosong} = 42,51 \text{ gr}$$

$$\text{Berat cawan + berat sampel setelah di } furnace = 42,55 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} w_3 &= (\text{berat cawan + berat sampel setelah di } furnace) - \text{berat cawan} \\ \text{kosong} &= 42,55 \text{ gr} - 42,51 = 0,04 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$w_4 = 2 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{w_3}{w_4} \times 100\% \\ &= \frac{0,04}{2} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata pemanas LPG suhu } 250^\circ\text{C} = \frac{1,5\% + 4\%}{2} = 2,7\%$$

**e) P.i aI**

$$\text{Berat cawan kosong} = 40,25 \text{ gr}$$

$$\text{Berat cawan + berat sampel setelah di } furnace = 40,30 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} w_3 &= (\text{berat cawan + berat sampel setelah di } furnace) - \text{berat cawan} \\ \text{kosong} &= 40,30 \text{ gr} - 40,25 = 0,05 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$w_4 = 2 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{w_3}{w_4} \times 100\% \\ &= \frac{0,05}{2} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 2,5\%$$

**f) P.i aII**

Berat cawan kosong = 40,03 gr

Berat cawan + berat sampel setelah di *furnace* = 40,06 gr

$w_3 = (\text{berat cawan} + \text{berat sampel setelah di } furnace) - \text{berat cawan}$   
kosong = 40,06 gr – 40,03 = 0,03 gr

$w_4 = 2$  gr

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{w_3}{w_4} \times 100\%$$

$$= \frac{0,03}{2} \times 100\%$$

$$= 1,5\%$$

$$\text{Rata-rata pemanas induksi suhu } 200^\circ\text{C} = \frac{2,5\% + 1,5\%}{2} = 2\%$$

**g) P.i bI**

Berat cawan kosong = 47,63 gr

Berat cawan + berat sampel setelah di *furnace* = 47,68 gr

$w_3 = (\text{berat cawan} + \text{berat sampel setelah di } furnace) - \text{berat cawan}$   
kosong = 47,68 gr – 47,63 = 0,05 gr

$w_4 = 2$  gr

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{w_3}{w_4} \times 100\%$$

$$= \frac{0,05}{2} \times 100\%$$

$$= 2,5\%$$

**h) P.i bII**

Berat cawan kosong = 40,28 gr

Berat cawan + berat sampel setelah di *furnace* = 40,34 gr

$w_3 = (\text{berat cawan} + \text{berat sampel setelah di } furnace) - \text{berat cawan kosong} = 40,34 \text{ gr} - 40,28 = 0,06 \text{ gr}$

$w_4 = 2 \text{ gr}$

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{w_3}{w_4} \times 100\% \\ &= \frac{0,06}{2} \times 100\% \\ &= 3\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata pemanas induksi suhu } 250^\circ\text{C} = \frac{2,5\% + 3\%}{2} = 5,5\%$$

## 5. Kadar zat menguap

Pengukuran kadar zat menguap menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar zat menguap (\%)} = \frac{w_5 - w_6}{w_5} \times 100\%$$

Keterangan :

$w_5$  = berat sampel awal

$w_6$  = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong

### a) P.k aI

Berat cawan kosong = 73,44 gr

Berat sampel awal = 1 gr

Berat cawan + sampel setelah *furnace* = 74,12 gr

$w_5$  = berat sampel awal = 1 gr

$w_6 = (\text{berat cawan} + \text{sampel setelah } furnace) - \text{berat cawan kosong}$   
 $= 74,12 \text{ gr} - 73,44 \text{ gr} = 0,68 \text{ gr}$

$$\begin{aligned} \% \text{kadar zat menguap} &= \frac{w_5 - w_6}{w_5} \times 100\% \\ &= \frac{1 \text{ gr} - 0,68 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 32\% \end{aligned}$$



**b) P.k aII**

Berat cawan kosong = 69,31 gr

Berat sampel awal = 1 gr

Berat cawan + sampel setelah *furnace* = 70,00 gr

w5 = berat sampel awal = 1 gr

w6 = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong  
= 70,00 gr – 69,31 gr = 0,69 gr

$$\begin{aligned}\% \text{kadar zat menguap} &= \frac{w5-w6}{w5} \times 100\% \\ &= \frac{1 \text{ gr} - 0,69 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 31 \%\end{aligned}$$

$$\text{Rata rata pemanas LPG suhu } 200^{\circ}\text{C} = \frac{32\% + 31\%}{2} = 31,5\%$$

**c) P.k bI**

Berat cawan kosong = 73,08 gr

Berat sampel awal = 1 gr

Berat cawan + sampel setelah *furnace* = 73,82 gr

w5 = berat sampel awal = 1 gr

w6 = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong  
= 73,82 gr – 73,08 gr = 0,74 gr

$$\begin{aligned}\% \text{kadar zat menguap} &= \frac{w5-w6}{w5} \times 100\% \\ &= \frac{1 \text{ gr} - 0,74 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 26 \%\end{aligned}$$

**d) P.k bII**

Berat cawan kosong = 68,02 gr

Berat sampel awal = 1 gr

Berat cawan + sampel setelah *furnace* = 68,78 gr

w5 = berat sampel awal = 1 gr

w6 = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong  
= 68,78 gr – 68,02 gr = 0,76 gr

$$\begin{aligned}\% \text{kadar zat menguap} &= \frac{w5-w6}{w5} \times 100\% \\ &= \frac{1 \text{ gr} - 0,76 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 24 \%\end{aligned}$$

$$\text{Rata rata pemanas LPG suhu } 250^{\circ}\text{C} = \frac{26\%+24\%}{2} = 25\%$$

**e) P.i aI**

Berat cawan kosong = 65,21 gr

Berat sampel awal = 1 gr

Berat cawan + sampel setelah *furnace* = 65,86 gr

w5 = berat sampel awal = 1 gr

w6 = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong  
= 65,86 gr – 65,21 gr = 0,65 gr

$$\begin{aligned}\% \text{kadar zat menguap} &= \frac{w5-w6}{w5} \times 100\% \\ &= \frac{1 \text{ gr} - 0,65}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 35 \%\end{aligned}$$

**f) P.i aII**

Berat cawan kosong = 65,32 gr

Berat sampel awal = 1 gr

Berat cawan + sampel setelah *furnace* = 65,99 gr

w5 = berat sampel awal = 1 gr

w6 = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong

$$= 65,99 \text{ gr} - 65,32 \text{ gr} = 0,67 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \% \text{kadar zat menguap} &= \frac{w_5 - w_6}{w_5} \times 100\% \\ &= \frac{1 \text{ gr} - 0,67}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 33\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata rata pemanas induksi suhu } 200^\circ\text{C} = \frac{35\% + 33\%}{2} = 34\%$$

**g) P.i bI**

Berat cawan kosong = 72,55 gr

Berat sampel awal = 1 gr

Berat cawan + sampel setelah *furnace* = 73,31 gr

$w_5$  = berat sampel awal = 1 gr

$w_6$  = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong  
= 73,21 gr – 72,55 gr = 0,76 gr

$$\begin{aligned} \% \text{kadar zat menguap} &= \frac{w_5 - w_6}{w_5} \times 100\% \\ &= \frac{1 \text{ gr} - 0,76}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 24\% \end{aligned}$$

**h) P.i bII**

Berat cawan kosong = 66,86 gr

Berat sampel awal = 1 gr

Berat cawan + sampel setelah *furnace* = 67,61 gr

$w_5$  = berat sampel awal = 1 gr

$w_6$  = (berat cawan + sampel setelah *furnace*) – berat cawan kosong  
= 67,61 gr – 66,86 gr = 0,75 gr

$$\begin{aligned} \% \text{kadar zat menguap} &= \frac{w_5 - w_6}{w_5} \times 100\% \\ &= \frac{1 \text{ gr} - 0,75}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 25\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata rata pemanas LPG suhu } 250^\circ\text{C} = \frac{24\% + 25\%}{2} = 24,5\%$$

## 6. Kadar Karbon Aktif Murni

Pengukuran kadar karbon aktif murni menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar karbon aktif murni (\%)} = 100 - (A+B)$$

Keterangan :

A = kadar zat penguap (%)

B = abu (%)

### a) Pemanas induksi pada suhu $200^\circ\text{C}$

*Volatile matter* (kadar zat menguap) = 34%

Kadar abu = 2%

$$\begin{aligned} \text{Kadar karbon aktif murni (\%)} &= 100 - (34\% + 2\%) \\ &= 100 - 36 \\ &= 64\% \end{aligned}$$

### b) Pemanas induksi pada suhu $250^\circ\text{C}$

*Volatile matter* (kadar zat menguap) = 24,5%

Kadar abu = 5,5%

$$\begin{aligned} \text{Kadar karbon aktif murni (\%)} &= 100 - (24,5\% + 5,5\%) \\ &= 100 - 30 \\ &= 70\% \end{aligned}$$

**c) Pemanas LPG pada suhu 200°C**

*Volatile matter* (kadar zat menguap) = 31,5%

Kadar abu = 2%

$$\begin{aligned}\text{Kadar karbon aktif murni (\%)} &= 100 - (31,5\% + 2\%) \\ &= 100 - 33,5 \\ &= 66,5 \%\end{aligned}$$

**d) Pemanas LPG pada suhu 250°C**

*Volatile matter* (kadar zat menguap) = 25%

Kadar abu = 2,7%

$$\begin{aligned}\text{Kadar karbon aktif murni (\%)} &= 100 - (25\% + 2,7\%) \\ &= 100 - 27,7 \\ &= 72,3 \%\end{aligned}$$

Lampiran dokumentasi :

**DOKUMENTASI PERAKITAN ALAT**



(Pembuatan reaktor)



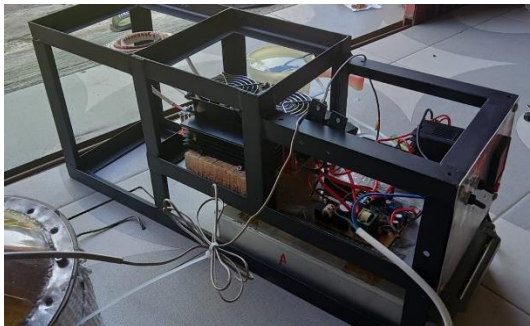
(Pembuatan kerangka)



(Penyolderan komponen *power suplay*)



(Perakitan koil & modul pemanas)

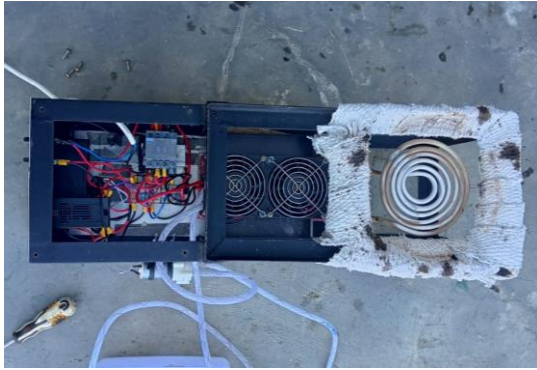


(Susunan komponen pada kerangka)



(Susunan thermostat dan kontaktor)

## DOKUMENTASI PERAKITAN ALAT



(Tampak Keseluruhan dari atas)



(jaket isolator dari kain goni)



(Proses pemanasan dari koil)



(Hasil karbon aktif dari pembakaran)

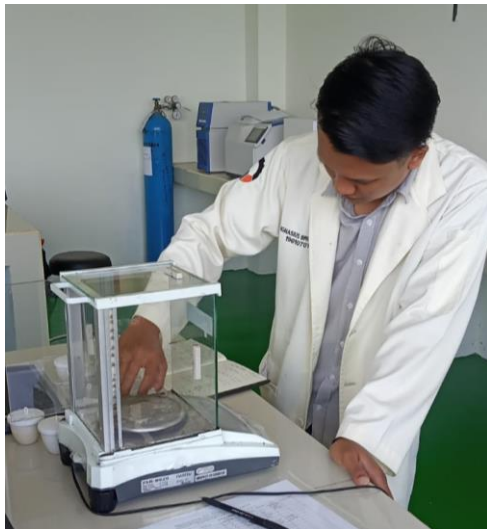
## DOKUMENTASI PENGUJIAN KARBON AKTIF



(Penumbukan karbon dengan mortal)



(Karbon yang sudah ditumbuk)



(Penimbangan sampel)



(Oven sampel)



## DOKUMENTASI PENGUJIAN KARBON AKTIF



(Memasukkan sampel kedalam desikator)



(Hasil sampel)

## BIODATA PENULIS



Nama : Ignasius Brigas Pangestu  
Tempat, Tanggal Lahir : Way Kanan, 8 Maret 2001  
Alamat : Kalipapan RT 01/RW 08, Kec. Negeri Agung,  
Kab. Way Kanan, Prov. Lampung  
Email : [ignasiusbrigas@gmail.com](mailto:ignasiusbrigas@gmail.com)  
No Telp. : 085788640460  
Hobi : *Traveling*

### RIWAYAT PENDIDIKAN

1. TK IKI PTPN-VII Tulung Buyut 2007-2008
2. SDN 1 Kalipapan 2007-2013
3. SMPN 3 Negeri Agung 2013-2016
4. SMAN 2 Negeri Agung 2016-2019
5. Politeknik Negeri Cilacap 2019-2023

Penulis telah mengikuti seminar Tugas Akhir pada tanggal 3 Agustus 2023 sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S. Tr).