

## Rancang Bangun Oven Pengering Lidi Sawit Dengan Sistem *Double Blower*

Roni Novison\*, Fajar Akhriadha

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Caltex Riau,  
Jl. Umban Sari No.13, Umban Sari, Kec. Rumbai, Kota Pekanbaru, Riau

\*Penulis korespondensi: roni@pcr.ac.id

*Histori artikel: diserahkan 14 September 2022, direviu 2 Januari 2023, direvisi 7 April 2023*

### ABSTRACT

*The process of drying palm sticks carried out by umkm in Kampar Regency, precisely in the Terentang mine, still needs to be solved in the drying process, which only has sunlight and changes in hot weather in the quality drying palm sticks. Therefore, an oven is designed to improve the quality of drying palm sticks using a double blower system and a branched pipe. This oven is manufactured for an open drying room measuring 3x3 cm with volume dimensions of 100 cm<sup>3</sup>, then for the heating room using a hollow iron measuring 3x3 cm with dimensions of length 50 cm, width 50 cm, and height 50 cm. Heat flow pipe using a pipe of 2 inches along the 800 mm and connected using a branched pipe 50 mm long with a pipe size of 1 inch as much as 4 sections that lead to each rack in the oven chamber. Based on the calculation of the design capacity of this palm stick drying oven, the total capacity of this oven is 28.8 kg on each shelf. However, from experiments that have been carried out with the drying process of palm sticks at full capacity, it is measuring the water content of each shelf is uneven. The bars on each frame and the rods in the middle pile do not experience differences in air content because the hot air obtained is less when compared to the top bundle of posts and the bars at the bottom.*

**Keywords:** *Double Blower, Palm Sticks, Oven*

**DOI :** <https://10.18196/jqt.v4i2.16168>

**WEB :** <https://journal.umy.ac.id/index.php/qt/article/view/16168>

### PENDAHULUAN

Pelepah sawit merupakan limbah yang dihasilkan kelapa sawit setelah melakukan kegiatan penunasan dan kegiatan pemanenan. Pohon kelapa sawit menghasilkan sekitar 22 sampai 26 pelepah per tahunnya. Limbah pelepah sawit pada luasan area 1 Ha dapat menghasilkan 40 sampai 50 pelepah per pohon per tahunnya (Widastuti dan Syabana, 2015). Jumlah limbah pelepah sawit yang besar jika tidak dilakukan pengolahan khusus, maka akan menimbulkan masalah bagi lingkungan.

Salah satu Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang berada di kabupaten Kampar, Riau tepatnya di jalan tambang terentang telah memanfaatkan limbah pelepah sawit menjadi produk yang lebih ekonomis. UMKM ini melakukan pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit untuk di jadikan lidi yang nantinya akan di ekspor ke luar negeri. Dalam proses memanfaatkan limbah pelepah sawit menjadi lidi, UMKM tersebut masih memiliki kendala dalam proses pengeringan yaitu masih

memanfaatkan sumber energi panas dari sinar matahari untuk mengurangkan kadair air lidi, biasanya di jemur 1-2 hari jika kondisi panas matahari stabil. Apabila cuaca tidak mendukung maka proses pengeringan akan berlangsung lebih lama dari biasanya dengan memakan waktu proses pengeringan selama 3-4 hari. Jika kondisi cuaca dalam musim penghujan maka proses pengeringan lidi tidak sama sekali bisa untuk di lakukan. Maka dari itu di butuhkan sebuah alat yang mampu mengeringkan lidi agar bisa menjadi alternatif pengeringan lidi Ketika kondisi cuaca tidak baik.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Rahbini dkk, (2016) Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negri Malang merancang sebuah alat pengering tipe rak dengan ukuran Panjang alat 920 mm, lebar 600 mm, tinggi 1420 mm dan menggunakan plat stainless steel 304 sebagai dinding oven dengan tebal 1.5 mm. Sistem kerja dari alat pengering ini yaitu menggunakan *liquefied petroleum gas* (LPG) sebagai sumber panas serta menggunakan *double blower* untuk

menghembuskan panas tersebut keruang pengeringan.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Kana dkk (2016), yaitu menganalisa pengaruh kecepatan angin blower dan jumlah pipa pemanas terhadap laju pengeringan pada alat pengering sekam padi tipe bed dryer. Kecepatan udara yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 7m/s, 10 m/s, 13m/s dengan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kecepatan aliran udara dan jumlah pipa pemanas sangat berpengaruh terhadap energi yang diberikan udara untuk menguapkan air dalam gabah dimana energi tertinggi terdapat pada kecepatan angin blower 13m/s dengan variasi dua buah pipa pemanas, sedangkan energi terendah pada kecepatan angin blower 13 m/s dengan variasi 3 buah pipa pemanas. Efisiensi sangat bergantung pada laju aliran udara panas dan jumlah pipa pemanas, apabila energi yang di terima gabah tinggi maka semakin tinggi pula efisiensi yang diperoleh. Dimana efisiensi tertinggi 98,73% pada kecepatan angin blower 13 m/s dengan dua buah pipa pemanas, sedangkan efisiensi terendah 2,81% pada kecepatan angin blower 7 m/s dengan satu buah pipa pemanas.

Seperti yang diketahui bahwa UMKM tersebut masih memiliki kendala terhadap proses pengeringan dari lidi tersebut, oleh karena itu sangat perlu teknologi untuk mengeringkan lidi dalam bentuk pengovenan yang bisa dilakukan dalam ruangan pengeringannya (Sulistyo & Hardanto, 2010). Pada perancangan ini yang sangat penting adalah mampu meredam panas dalam oven dan dapat melakukan penyebaran udara panas pada oven menggunakan *double blower* dan menggunakan

pipa bercabang agar pengeringan lidi sawit diharapkan dapat merata pada setiap raknya. Hal yang perlu di perhatikan dalam perancangan alat ini adalah mesin di buat skala mini untuk kapasitas pengeringannya.

## METODE

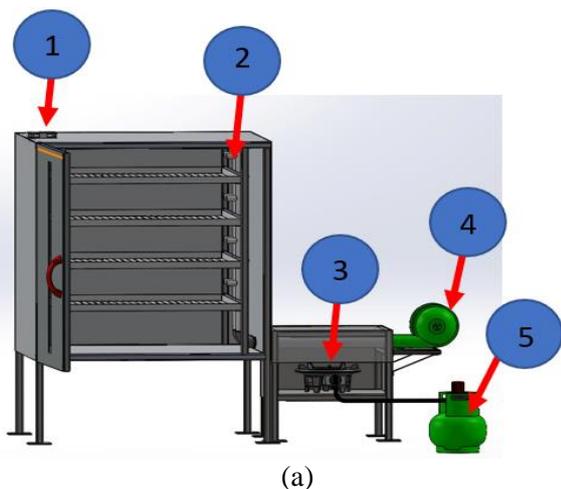
### Perancangan Alat

Perancangan oven lidi sawit merupakan langkah awal yang dilakukan dalam pembuatan oven lidi sawit ini, seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Hal ini dilakukan agar dalam pembuatan oven lidi sawit sesuai dengan rencana yang telah di tentukan. Oven lidi sawit ini terdiri dari dua bagian utama yaitu ruang pembakaran dan ruangan pengeringan (Gambar 1).

### Fabrikasi Alat Pengering

#### 1) Rangka pengering

Proses pembuatan rangka utama dibuat dengan meliputi penggunaan bahan utama besi hollow yang berukuran 3x3cm. Dalam proses pembuatan rangka perlu menggunakan peralatan seperti mesin las, mesin gerinda, palu dan bor. Rangka ruang pengering ini berdimensi panjang 100 cm, tinggi 100 cm dan lebar 100 cm. Fungsi dari rangka ini adalah sebagai tempat untuk mengeringkan lidi. Rangka ruang pengering dapat dilihat pada Gambar 2.



(a)



(b)

Gambar 1. Alat pengering lidi (a) Konsep perancangan menggunakan software 3D Solidwork dan (b) Alat pengering hasil rancangan

Keterangan Gambar 1:

1. Exhaust fan
2. Pipa diameter 2 inchi, cabang pipa 1 inch
3. Blower
4. Kompor
5. Gas LPG



Gambar 2. Rangka ruang pengering

#### 2) Rangka ruang sumber panas

Proses pembuatan rangka sumber panas dibuat dengan penggunaan bahan utama besi hollow yang berukuran panjang 50 cm, lebar 50 cm dan tinggi 50 cm. Fungsi dari pembuatan rangka sumber panas ini sebagai penopang dari pipa, blower serta kompor. Rangka ruang pemanas dapat dilihat pada Gambar 3.

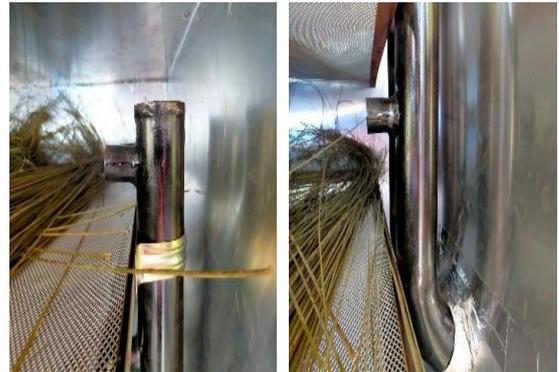


Gambar 3. Rangka ruang sumber panas

#### 3) Pipa aliran udara

Pembuatan pipa aliran panas menggunakan pipa dengan ukuran 2 inchi sepanjang 800 mm dan disambung menggunakan pipa bercabang sepanjang 50 mm dengan ukuran pipa 1 inch sebanyak 4 bagian. Pipa aliran panas ini berfungsi sebagai jalur pengantar panas kepada bagian setiap rak yang ada pada ruang pengeringan (Slamet dkk, 2012, Syaputra,

2020), untuk pipa aliran panas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pipa aliran udara

#### 4) Rangkaian elektrik

Rangkaian elektrik berfungsi untuk mengetahui suhu yang ada pada ruang pengeringan. Pada rangkaian elektrik ini dilengkapi dengan penggunaan 3 sensor thermocouple yang dipasang pada bagian dalam belakang alat pengering dengan tujuan dapat membaca suhu yang ada pada setiap bagian yang ada pada ruang pengering serta penggunaan 1 sensor thermostat yang dipasang pada bagian dalam belakang alat pengering dan tersambung ke exhaust fan dengan tujuan ketika suhu yang diinginkan berlebih maka sensor thermostat akan kontak ke exhaust fan untuk menormalkan kembali suhu yang ada didalam ruang pengering seperti yang diinginkan. Pada rangkaian instalasi listrik alat pengering ini digunakan komponen power supply yang berfungsi untuk menurunkan tegangan dengan mengubah arus AC menjadi DC yang nantinya akan dikaitkan dengan ketiga sensor thermocouple agar berfungsi dengan baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Pengukuran Kadar Air Awal Lidi Sawit*

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel kadar air awal pada lidi sawit sebelum dikeringkan. Tujuan pengambilan sampel kadar air awal dari lidi sawit ini adalah untuk mengetahui perubahan kadar air dari lidi sawit ketika sudah dikeringkan. Pengambilan data kadar air awal dari lidi sawit menggunakan alat ukur *moisture meter* seperti ditunjukkan oleh Gambar 5. Pengambilan data kadar air awal dilakukan dengan mengambil sebanyak 25 sampel dari lidi sawit. Rata-rata nilai kadar air awal dari lidi sawit yaitu 24.08%. Kadar

air awal terendah yang dimiliki oleh lidi sawit adalah senilai 18% dan untuk nilai kadar air yang tertinggi yang dimiliki oleh lidi sawit adalah senilai 27.5%. Perbedaan kadar air dapat terjadi karena pengaruh ketebalan yang dimiliki oleh lidi sawit yang berbeda-beda.



Gambar 5. Pengukuran kadar air awal lidi sawit

*Pengukuran kadar air lidi sawit kering dari UMKM*

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel kadar air pada lidi sawit kering yang dimiliki oleh UMKM seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Pengambilan data kadar air ini menggunakan alat ukur *moisture meter*. Pengukuran nilai kadar air dilakukan menggunakan alat ukur *moisture meter*, dengan melakukan percobaan sebanyak 25 sampel. Kadar air terendah yang dimiliki oleh umkm berada dinilai 8% dan kadar air tertinggi berada dinilai 10.5%.



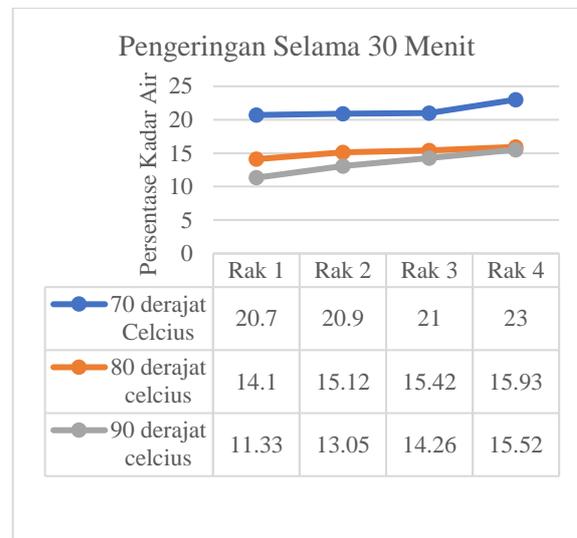
Gambar 6. Pengukuran kadar air lidi sawit kering dari UMKM

*Kinerja Alat Pengering*

1) Waktu Pengeringan selama 30,60,90 menit

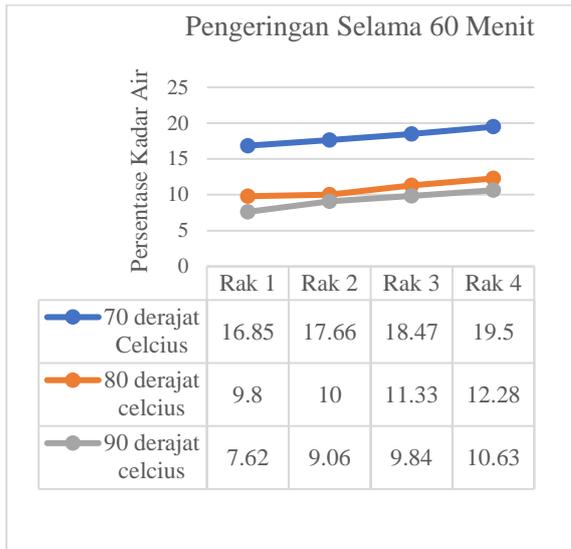
Proses pengeringan yang dilakukan yaitu pada suhu 70°C, 80°C, 90°C dengan waktu selama 30 menit, 60 menit, 90 menit. Alat pengering memiliki sejumlah empat (4) rak yang masing-masing dengan kapasitas disetiap rak nya yaitu 720gram.

Gambar 7 merupakan data hasil pengeringan selama 30 menit. Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat semakin tinggi suhu yang digunakan dalam proses pengeringan lidi sawit maka kadar air yang terdapat pada lidi sawit cepat berkurang. Percobaan yang telah dilakukan kadar air lidi sawit yang mengalami penurunan lebih tinggi terdapat pada rak 1 paling atas, hal ini disebabkan karena massa dari udara panas lebih ringan, maka dari itu udara panas akan lebih banyak berada dirak yang paling atas. Kadar air tertinggi terdapat pada suhu 70°C yang terdapat pada rak 4 dengan kadar air akhir senilai 23%, sedangkan untuk kadar air terendah terdapat pada proses pengeringan disuhu 90°C dengan kadar air akhir pengeringan 11,33%. Hasil dari percobaan pengeringan selama 30 menit maka dapat diketahui bahwa belum ada kadar air dari lidi sawit yang mendekati dengan kadar air yang dimiliki oleh UMKM.

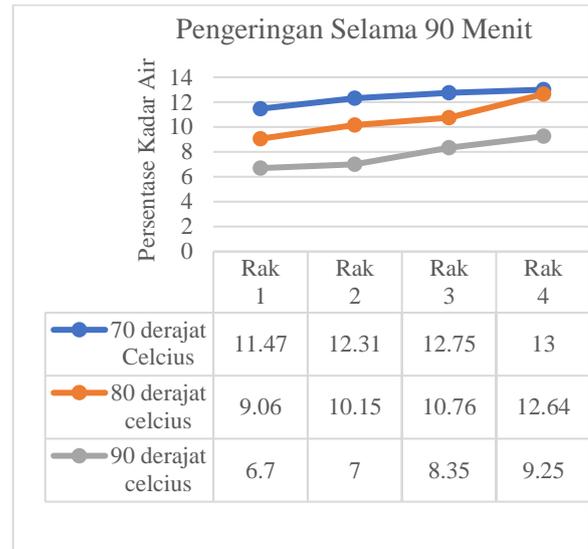


Gambar 7. Hasil pengukuran kadar air lidi sawit dengan waktu pengeringan 30 menit

Gambar 8 menunjukkan data hasil pengeringan lidi sawit dengan variasi suhu 70°C, 80°C, 90°C dengan waktu pengeringan selama 60 menit. Hasil pengeringan yang mendekati dengan kadar air akhir lidi sawit dari UMKM adalah pada proses pengeringan disuhu 90°C pada rak 2 dengan nilai kadar air akhir 9,06%. Hasil tersebut mempunyai kadar air yang mendekati dengan produk lidi dari UMKM. Gambar 9 menunjukkan data hasil pengeringan lidi sawit dengan variasi suhu 70°C, 80°C, 90°C dengan waktu pengeringan selama 90 menit. Hasil pengeringan yang mendekati dengan kadar air akhir lidi sawit dari UMKM adalah pada proses pengeringan di suhu 80°C pada rak 1 dengan nilai kadar air akhir 9,06% dan juga disuhu 90°C pada rak 4 yaitu dengan nilai kadar air akhir 9,25.



Gambar 8. Hasil Pengukuran Kadar Air Lidi Sawit Dengan Waktu Pengeringan 60 Menit



Gambar 9. Hasil Pengukuran Kadar Air Lidi Sawit Dengan Waktu Pengeringan 90 Menit

Tabel 1. Konsumsi bahan bakar LPG

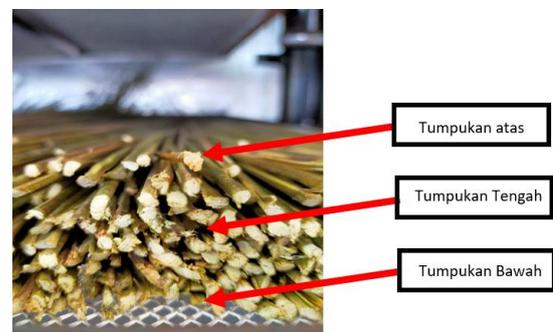
No	Temperatur (°C)	Waktu (menit)	Berat Awal (Kg)	Berat Akhir (Kg)	Selisih Berat (Kg)
1	70	30	8,885	8,265	0,62
2		60	13,08	12,01	1,07
3		90	11,77	10,44	1,33
4	80	30	10,10	9,220	0,88
5		60	12,36	10,73	1,63
6		90	10,44	8,42	2,02
7	90	30	8,940	7,865	1,08
8		60	10,15	8,33	1,82
9		90	12,76	10,15	2,61

Tabel 1 merupakan hasil pengukuran konsumsi bahan bakar yang digunakan selama proses pengujian. Konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada suhu 70°C dengan lama waktu pengeringan 30 menit dengan penggunaan bahan bakar LPG senilai 0,62 kg, sedangkan untuk konsumsi bahan bakar terbanyak yang digunakan terdapat pada suhu 90°C dengan lama waktu pengeringan 90 menit dengan penggunaan bahan bakar LPG senilai 2,61 kg. Dapat diperhatikan bahwa semakin tinggi suhu yang diinginkan dan semakin lama proses pengeringan yang dilakukan maka konsumsi bahan bakar akan besar.

## 2) Pengeringan penuh

Pada proses ini dilakukan pengeringan terhadap lidi sawit dengan kapasitas penuh yaitu sebesar 7.2 kg pada setiap raknya. Pada proses ini dilakukan pengeringan dengan suhu tertinggi dan waktu terlama. Pada proses pengeringan lidi

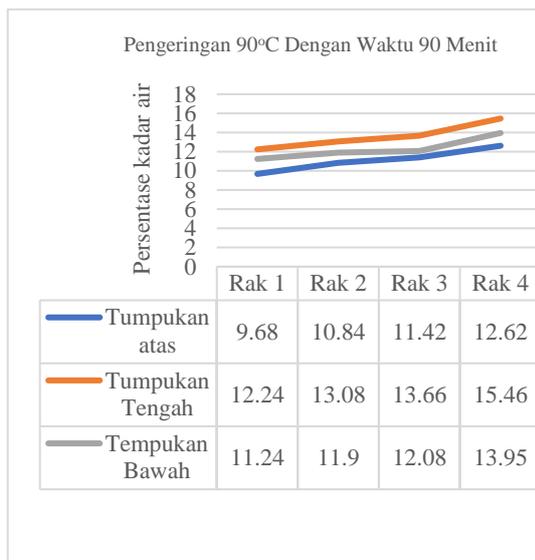
sawit akan dilihat perbedaan kadar air dari setiap tumpukan lidi sawit yang dikeringkan pada setiap rak. Susunan lidi dalam rak seperti ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Tumpukan lidi sawit dalam 1 rak

Berdasarkan hasil pengeringan yang telah dilakukan maka dapat diperhatikan pada Gambar 10 bahwasanya untuk kadar air lidi sawit yang berada pada setiap tumpukan berbeda.

Didapatkan hasil tumpukan paling atas merupakan tempat yang paling banyak mengurangi kadar air dari lidi sawit, sedangkan untuk tumpukan lidi yang berada ditengah itu masih memiliki kadar air yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tumpukan atas yang paling banyak mendapatkan udara panas. Sedangkan untuk tumpukan lidi yang berada paling bawah pada setiap rak untuk kadar air nya juga berkurang dibandingkan tumpukan tengah, hal itu disebabkan karna tumpukan bawah mendapatkan udara panas langsung dari bawah lebih banyak dari pada yang ditengah. Untuk kadar air terendah terdapat pada rak 1 pada tumpukan paling atas dengan nilai kadar air akhir 9.68%, sedangkan untuk kadar air tertinggi itu terdapat pada rak 4 dengan tumpukan lidi yang berada ditengah dengan nilai kadar air akhir 15.46%. Data kadar air pada lidi di setiap tumpukannya ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Pengukuran kadar air (%) dengan waktu 90 menit dan suhu 90°C

Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar maka dilakukanlah penimbangan berat awal gas sebelum digunakan dan menimbang berat akhir gas setelah digunakan dan setelah itu melihat perbandingan antara berat awal dan akhir gas untuk mengetahui konsumsi bahan bakar. Gambar 12 merupakan dokumentasi pengambilan data untuk mengetahui konsumsi bahan bakar yang digunakan pada proses pengeringan. Berat awal gas yaitu 13.08 kg dan berat akhir setelah pemakaian adalah 9.33 kg. Maka, didapatkan selisih dari berat awal dan akhir gas sebesar 3.75 kg.



Berat awal

Berat Akhir

Gambar 12. Penggunaan bahan bakar pada suhu 90 °C dan waktu 60 menit dengan kapasitas penuh

## KESIMPULAN

Pembuatan alat pengering, dimulai dengan merangkai bagian elektrik suhu, melakukan pengecekan kadar air dari lidi, mencari waktu dan suhu terbaik untuk pengeringan lidi serta kosumsi bahan bakar yang digunakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas oven untuk sekali pengeringan adalah 28.8 kg, dengan kapasitas setiap raknya 7.2 kg. Hasil penyusutan rata-rata untuk satu kali proses pengeringan selama 1.5 jam dengan suhu 90°C yaitu 1,92 kg.
2. Pengukuran kadar air dari setiap rak tidak merata, hal ini disebabkan karna lidi yang ada pada setiap rak bertumpukan sehingga untuk lidi yang berada pada tumpukan tengah kurang mengalami penyusutan kadar air karena udara panas yang didapatkan lebih sedikit jika di bandingkan dengan tumpukan lidi yang paling atas dan bawah
3. Hasil yang didapatkan dari penggunaan alat pengering ini yang mendekati dengan kadar air akhir dari UMKM terdapat pada pengujian suhu 90°C dengan lama waktu pengeringan yaitu 60 menit dengan konsumsi bahan bakar senilai 1.85 kg dengan nilai kadar air yaitu sebesar 9.2%.
4. Penggunaan bahan bakar selama proses penelitian sebesar 3.75kg, Semakin tinggi suhu yang digunakan dan semakin lama proses pengeringan maka proses pengurangan kadar air lebih cepat menyusut. Semakin tinggi suhu yang diinginkan dalam proses pengeringan dan semakin lama waktu proses pengeringan yang dibutuhkan maka penggunaan konsumsi bahan bakar akan semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Kana, M. R., Tarigan, B. V., & Maliwemu, E. U. (2016). Pengaruh Kecepatan Angin Blower dan Jumlah Pipa Pemanas terhadap Laju Pengeringan pada Alat Pengering Padi Tipe Bed Dryer Berbahan Bakar Sekam Padi. *LONTAR Jurnal Teknik Mesin Undana (LJTMU)*, 3(2), 31-36.
- Rahbini, R., Heryanto, H., Rachmat, B., & Rhofita, E. I. (2016). Rancang bangun alat pengering tipe rak sistem double blower. *SENTIA 2016*, 8(2).
- Slamet, Karyono, Darmono and M. Lies Endarwat, "Oven Pengering Kayu Untuk Produk Mainan Kayu Ekspor," In *Oven Pengering Kayu Untuk Produk Mainan Kayu Ekspor*, Yogyakarta, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Mesin, 2012, pp. 243-247.
- Sulistyo, S., & Hardanto, H. (2010). Rancang Bangun Alat Pengering Klanting Tipe Rak dengan Sumber Panas Kompor Listrik. *Jurnal Keteknikaan Pertanian*, 24(1), 21774.
- Syaputra, D. (2020). Rancang Bangun Ruang Pengering Solar Dryer Kulit Kayu Manis.
- Widiastuti, R., & Syabana, D. K. (2015). Serat Pelepah Kelapa Sawit (Sepawit) Untuk Bahan Baku Produk Kerajinan. In *Prosiding Seminar Nasional 4th UNS SME's Summit & Awards* (pp. 7-14).