



**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING BUAH PINANG MENGGUNAKAN
METODE PEMBAKARAN BIOMASSA**

Design and Construction of Nut Dryer Using Biomass Combustion Method

Muhammad Ivanto^{1}, Muhammad Taufik², Titien Pertiwi³, Agil Hendrawan⁴*

^{1,2,4}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak,
Kalimantan Barat 78124

³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof.
Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak,
Kalimantan Barat 78124

*email korespondensi : muhammad_ivanto@teknik.untan.ac.id

Article info : Diterima 23 September 2022, Revised in 17 Oktober 2022,
Accepted 05 November 2022

ABSTRACT

The areca drying using the biomass burning method is one of the drying methods offered in the areca nut drying process in addition to using solar energy. So far, it is considered less effective in the drying process due to the lack of time needed up to 14 days and also very dependent on weather conditions that often change. The process of drying areca nut is very under environmental conditions where the ideal temperature in the process of drying areca nut ranges from 35°C-45°C in hot sun conditions, while using a dryer the optimal temperature is between 65°C-70°C. The betel nuts used is ripe betel nut with water content indicators above 65% while the percentage of dried betel nut is below 11% water content contained in the betel nut. The biomass burning method in this study was using firewood, husks and empty bunches. The working principle of this tool is by utilizing combustion from a pipe in the combustion chamber where the pipe temperature will rise, then air will enter through the thrust contained on the outside of the pipe, then the air temperature will rise downwards. ambient temperature then the air will enter the drying system or oven so that the drying process runs. The purpose of this research is to speed up the drying process of areca nut where the drying method takes about 14 days, while the drying time using a areca dryer explores 5-10 days so that it can save drying time. The results obtained from this drying process where the biomass burning method is divided into 3 fuels, namely firewood, husks and empty fruit bunches, the results of the drying time using biomass are 6 days with each temperature of 65°C-70°C, 55°C-60°C & 45°C-50°C and the average yield ratio of areca nut drying was 10%, 27.1%, and 29.6%. The duration and the maximum temperature achieved are strongly influenced by the quality of the fuel, the greater the residue of the fuel, the lower the maximum temperature of combustion.

Keywords: *areca nut; biomass; weather; residue; combustion; drying; moisture content*

ABSTRAK

Alat pengering buah pinang (*Areca nut*) menggunakan metode pembakaran biomassa merupakan salah satu metode pengeringan yang ditawarkan dalam proses pengeringan buah pinang selain menggunakan tenaga matahari. Selama ini tenaga matahari dianggap masih kurang efektif dalam proses pengeringan dikarenakan lamanya waktu pengeringan yang bisa memakan waktu sampai 14 hari dan juga sangat bergantung pada kondisi cuaca yang sering kali berubah-ubah. Proses pengeringan pinang sangat bergantung pada kondisi suhu lingkungan dimana suhu ideal dalam proses pengeringan buah pinang berkisar antara 35°C-45°C dalam kondisi panas matahari, sedangkan menggunakan alat pengering pinang suhu optimal yang dicapai berkisar antara 65°C-70°C. Buah pinang yang digunakan adalah buah pinang yang telah matang dengan indikator persentase kadar air di atas 65% sedangkan untuk persentase buah pinang kering ialah dibawah 11% kadar air yang terkandung dalam buah pinang tersebut. Metode pembakaran biomassa pada penelitian ini ialah menggunakan kayu api, sekam dan tandan kosong. Prinsip kerja alat ini dengan memanfaatkan pembakaran dari pipa yang berada di ruang pembakaran dimana pipa akan dipanaskan sehingga temperatur pada pipa akan naik, kemudian udara akan masuk melalui dorongan blower yang terdapat pada sisi luar pipa tersebut, udara akan memasuki pipa kemudian temperatur udara akan naik mengikuti temperatur lingkungan lalu udara akan masuk ke sistem pengering atau oven sehingga proses pengeringan berjalan. Tujuan dari penelitian ini adalah mempercepat proses pengeringan buah pinang dimana metode pengeringan menggunakan matahari membutuhkan waktu sekitar 14 hari, sedangkan lama pengeringan menggunakan alat pengering pinang ialah berkisar 5-10 hari sehingga dapat menghemat waktu pengeringan. Adapun hasil yang didapatkan dari proses pengeringan ini dimana dalam metode pembakaran biomassa dibagi menjadi 3 bahan bakar yaitu kayu api, sekam dan tandan kosong, didapatkan hasil lama pengeringan menggunakan biomassa selama 6 hari dengan suhu masing adalah 65°C-70°C, 55°C-60°C & 45°C-50°C dan rata-rata hasil persentase pengeringan pinang ialah 10%, 27,1%, dan 29,6%. Lama pengeringan serta suhu maksimal yang dicapai sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan bakar, semakin besar residu bahan bakar maka semakin rendah suhu maksimal dari pembakaran.

Kata kunci: buah pinang; biomassa; cuaca; residu; pembakaran; pengeringan; kadar air

PENDAHULUAN

Menurut (Hidayah et al., 2019) Tumbuhan pinang (*Areca catechu* L) umumnya sering digunakan untuk obat. Tumbuhan ini mulai dari daun, batang, serabut hingga bijinya dapat dimanfaatkan. Pinang memiliki kemampuan sebagai antioksidan, antimutagenik, astringent, antiseptik dan antibakter.. Komponen utama dari pinang yang sering dimanfaatkan adalah Biji pinang yang berguna untuk bahan makanan, bahan baku industri, seperti pewarna kain, dan obat. Biji Pinang ini sudah

dimanfaatkan sebagai obat sejak ribuan tahun sebelum masehi, terutama di Mesir dan India (Korwa et al., 2016).

Pada tahun 2021 luas area perkebunan pinang di Kabupaten Kubu Raya mencapai 2946 Ha, sedangkan pada tahun 2020 luas perkebunan pinang di Kabupaten Kubu Raya hanya mencapai 1160 Ha (BPS KALBAR, 2021). Data tersebut membuktikan bahwa tiap tahun nya terjadi peningkatan akan minat petani menanam pinang karena perawatan yang mudah serta harga yang

stabil di pasaran. Observasi yang dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan alat pengering pinang ini dilakukan di daerah Sungai Kupah, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat, karena rata-rata masyarakat di desa Sungai Kupah bermata pencarian sebagai petani kelapa, pisang, dan buah pinang (BPS Kubu Raya, 2021).

Potensi akan buah pinang menjadi suatu yang menarik dikaji karena masyarakat di Sungai Kupah lebih dominan bekerja menjadi petani buah pinang sebagai mata pencariannya. Desa Sungai Kupah menetapkan tarif jual biji pinang yang sudah kering ke pengepul diambil dengan harga Rp 21.000 per kg. Sedangkan buah pinang basah dihargai sekitar Rp 8.000 per kg.

Tingginya permintaan buah pinang membuat pemilik kebun pinang di Sungai Kupah juga membuka lapangan pekerjaan sebagai buruh kupas harian. Para pekerja dapat mengupas satu ton buah pinang dalam seminggu. Pinang tidak hanya dikumpulkan dari salah satu kebun saja, melainkan juga dari beberapa kebun lain milik warga sekitar. Warga menerima upah berdasarkan jumlah pinang yang dikupas. 1 kilogram pinang yang dikupas akan dihargai seribu rupiah. Buah pinang yang akan dikeringkan terlebih dahulu diikat menggunakan tali sebelum dijemur menggunakan metode gantung. Jika sudah kering, pinang kemudian akan dikirim

ke pabrik penampung biji pinang. Pinang yang sudah ditampung kemudian akan diekspor ke luar negeri untuk dijadikan obat herbal atau pewarna tekstil.

Masyarakat Desa Sungai Kupah mengolah buah pinang dengan cara diambil bijinya untuk dijual dengan cara mengambil buah pinang yang sudah matang lalu dijemur di bawah sinar matahari selama 14 hari tanpa hujan selama kurang lebih 50 menit per harinya. Sedangkan apabila tiba musim hujan proses pengeringan dapat mencapai 1 bulan. Penjemuran buah pinang dibagi menjadi dua metode, pertama biji pinang akan dibelah dua terlebih dahulu sebelum dijemur dan buah pinang langsung dijemur secara utuh. Namun metode pembelahan biji pinang terlebih dahulu sebelum dijemur memiliki kualitas yang kurang baik sehingga harga di pasaran sedikit lebih murah dibandingkan biji pinang yang utuh.

Pemanfaatan energi surya dalam proses pengeringan telah dikenal sejak dahulu. Metode pengeringan secara konvensional dengan melakukan Penjemuran langsung merupakan cara mudah dan murah dalam proses pengeringan, namun jika dikaji lebih seksama penjemuran langsung membutuhkan waktu yang lama dan kualitas hasil pengeringannya kurang bagus. Masyarakat Sungai Kupah melakukan proses pengeringan buah pinang dengan cara menjemur di bawah sinar matahari secara langsung, akan tetapi dengan perubahan

iklim yang terjadi mengakibatkan proses pengeringan menjadi terhambat dan kurang optimal. Proses pengeringan secara manual (konvensional) memakan waktu yang cukup lama untuk proses pengeringan buah pinang agar menjadi kering dan bisa dipisahkan kulit dan bijinya. Dengan terhambatnya proses pengeringan tersebut menyebabkan masyarakat Sungai Kupah sangat bergantung pada intensitas matahari sehingga proses pengeringan buah pinang memakan waktu yang begitu lama berhari-hari bahkan menjadi berminggu-minggu apabila musim hujan melanda.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh para petani pinang pada Desa Sungai Kupah adalah pada proses pengeringan buah pinang yang masih secara tradisional. Maka salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah melalui pembuatan alat pengering buah pinang, yaitu dengan memanfaatkan potensi biomassa baik dari sisa-sisa kayu bakar, ranting-ranting pohon, atau sekam kayu maupun sampah sebagai media pembakaran yang akan menghasilkan panas kemudian dibuat lubang di tungku pembakaran lubang ini berfungsi sebagai tempat masuknya angin yang di tarik oleh *blower* kemudian angin yang masuk ke dalam *blower* akan melewati media pemanasan melalui metode pembakaran di tungku sehingga akan menghasilkan panas yang tinggi. Laju udara panas akan masuk ke ruang oven yang dihembuskan oleh *blower*

untuk mengeringkan buah pinang tersebut dengan adanya alat ini, diharapkan masyarakat Sungai Kupah dapat terbantu dalam proses pengeringan buah pinang sehingga kering dengan cepat dan mempersingkat waktu pengeringan.

Selain itu, potensi biomassa juga dapat digunakan sebagai sumber energi terbarukan salah satu contohnya adalah energi panas yang dapat digunakan sebagai media pembakaran dalam proses pengeringan buah pinang. Salah satu contoh Bahan bakar biomassa adalah sekam padi, menurut (Maulina et al., 2020) proses pembakaran sekam padi dengan suhu pembakaran yang optimal menjadikan nyala api berwarna biru sehingga proses pembakaran menjadi sempurna.. Pemanfaatan limbah sebagai bahan bakar memberi tiga keuntungan langsung. Pertama, peningkatan efisiensi energi secara keseluruhan karena kandungan energi yang terdapat pada limbah cukup besar dan akan terbuang percuma jika tidak dimanfaatkan. Kedua, penghematan biaya, karena seringkali membuang limbah bisa lebih mahal dari pada memanfaatkannya. Ketiga, mengurangi keperluan akan tempat penimbunan sampah karena penyediaan tempat penimbunan akan menjadi lebih sulit dan mahal, khususnya di daerah Sungai Kupah.

Alat pengering buah pinang ini sangat efisien dan mudah sekali dalam proses pengopersiannya yaitu hanya dengan

mengumpulkan kayu bakar atau kulit pinang sebagai media pembakaran di dalam tungku pemanas, lalu panas yang tercampur dengan udara luar secara otomatis akan menghasilkan suhu panas yang tinggi yang dapat mengeringkan buah pinang di dalam oven.

Penelitian terdahulu alat pengering buah pinang pernah dikaji oleh (Faisal, 2018), dengan judul Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Tray Dryer. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengatasi permasalahan pengeringan buah pinang sehingga dibuat alat pengering sederhana yang mudah, efisien dan efektif jika dibandingkan dengan pengeringan secara manual. Didapatkan hasil bahwa alat pengering pinang mampu mengeringkan 10 kg menjadi 1 kg dengan waktu pengeringan selama 10 jam, kadar air 10,1%.

Kemudian (Putra & Pulungan, 2020), meneliti tentang alat pengering pinang dengan judul Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu mengeringkan biji pinang secara otomatis tanpa bergantung pada panas matahari sehingga proses pengeringan dapat dilakukan secara terus menerus. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini berupa alat ini akan berhenti apabila kelembaban telah mencapai 15%

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (M. & O., 2017) dengan judul efek variasi massa dari biomassa limbah tempurung

kelapa terhadap laju penurunan kadar air sebagai fungsi waktu hasil pengeringan buah pinang dengan alat pengering tipe kabinet. Dengan memodifikasi alat pengering tipe kabinet untuk pengeringan buah pinang dengan menggunakan biomassa limbah tempurung kelapa. Massa biomassa yang besar menghasilkan suhu yang relatif stabil, suhu yang stabil ini dapat mempercepat penurunan kadar air.

METODE PENELITIAN

Proses pembuatan alat pengering pinang ini dilakukan di Lab Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura. Alat tersebut akan dipergunakan untuk masyarakat Desa Sungai Kupah, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya dimana aplikasi penggunaan alat ini digunakan untuk masyarakat sekitar dalam membantu proses pengeringan buah pinang di mana proses pengeringan buah pinang memakan waktu yang cukup lama sehingga menggunakan metode pembakaran biomassa ini diharapkan dapat mempersingkat waktu dalam proses pengeringan buah pinang tersebut. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengeringan buah pinang ini ialah:

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Nama	Fungsi
1	Seng Plat Datar 0.2 mm*90 cm	Digunakan sebagai dinding oven pengering
2	Drum Besi 200 L	Digunakan sebagai media pembakaran biomassa.
3	Besi <i>Hollow</i> 50x100 mm	Digunakan Sebagai bingkai rak pengering pinang.
4	Kawat Nyamuk <i>Mesh</i> 16*0.28mm	Digunakan sebagai media peletakan pinang
5	Besi <i>Galvanis</i> d 2,5 inch	Digunakan sebagai tempat masuknya udara serta proses perpindahan panas yang terjadi.
6	<i>Blower</i> 2,5 inch 90 watt	Digunakan Sebagai alat penghisap udara dari luar menuju oven.
7	<i>Thermostat</i> 220V/150W	Digunakan sebagai pengatur suhu pada oven.
8	Termometer 30 cm	Dignakan sebagai indikator suhu pada oven.

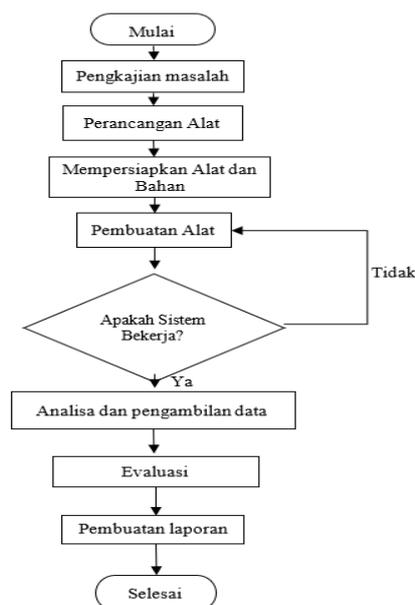
Menurut (Panggabean et al., 2017) Metode pengeringan dengan menggunakan energi biomassa memiliki keuntungan ramah lingkungan karena bersifat dapat diperbaharui (*renewable resources*), relatif tidak mengandung sulfur yang menyebabkan polusi udara, meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian, dan dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil yang semakin langka. Produksi limbah biomassa yang semakin banyak dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif karena memiliki senyawa

hidrokarbon yang penting dalam bahan bakar. Pada dasarnya alat ini bekerja dengan memanfaatkan suhu panas lingkungan yang dihasilkan dari dorongan blower dengan memanfaatkan pembakaran biomassa sehingga menghasilkan suhu panas pada sekitar pipa pemanasan yang mengakibatkan temperatur suhu menjadi naik akibat perpindahan panas pada pipa.

Prosedur Penelitian

A. Tahap Penyusunan Konsep

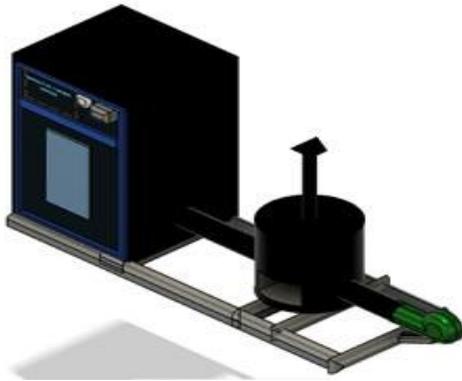
Berisikan langkah-langkah serta proses pengkajian masalah serta penyelesaian permasalahan yang dibuat dalam bentuk diagram alir penelitian sehingga segala proses terkait permasalahan terkait pembuatan alat maupun analisa uji keandalan alat dapat dipecahkan melalui skema seperti diagram dibawah ini:



Gambar 1. Diagram alir metode pelaksanaan

B. Perancangan Alat

Pada tahap ini langkah awal yang dilakukan ialah mendesain alat sesuai dengan kebutuhan serta kapasitas yang diinginkan.



Gambar 2. Desain alat pengering pinang menggunakan metode pembakaran biomassa

C. Pembuatan Alat

Setelah melakukan proses mendesain alat langkah selanjutnya yaitu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat pengering pinang tersebut. Adapun tahapan yang dilakukan ialah sebagai berikut:

1. Pembuatan kerangka ruang pengering pinang

Pembuatan rangka ini menggunakan besi *hollow* galvanis 4x4 mm karena tahan terhadap panas serta memiliki tekstur yang kuat dan ringgan sehingga dalam pemilihan bahan jenis besi ini sangat cocok digunakan dalam proses pembuatan rangka pengering pinang.

2. Pembuatan rak pengering pinang

Pada proses pembuatan rak, jenis bahan yang digunakan ialah besi *hollow* galvanis ukuran 50 x 100 mm dikarenakan memiliki kelebaran serta mudah dalam proses pengerjaan.

3. Pembuatan ruang bakar biomassa

Ruang bakar biomassa dibuat menggunakan drum besi yang di potong dengan ukuran ketinggian drum yaitu 50 mm kemudian permukaan yang dipotong dilas kembali sehingga tidak ada celah tersisa melainkan celah dari cerobong asam, pembuatan ruang bakar ini dimaksudkan agar proses pemasan udara melalui proses perpindahan panas konduksi terjadi pada ruang ini.

4. Pembuatan kerangka penopang alat

Kerangka penopang alat berfungsi sebagai tempat dudukannya alat pengering pinang akan mudah dilakukan proses pemindahan dari satu tempat ke tempat lainnya.

D. Analisa Pengambilan Data

Setelah alat pengering pinang tersebut jadi alat tersebut akan di uji coba sesuai dengan kapasitas yang diinginkan setelah alat tersebut dilakukan pengujian langkah selanjutnya ialah mengambil data pengeringan baik suhu optimal, lama pengeringan serta persentase kadar air.

E. Evaluasi

Kegiatan evaluasi diambil pasca menyelesaikan segala kegiatan diatas sehingga pada bagian ini akan membahas kinerja dari alat tersebut apakah alat tersebut sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan ataupun masih terdapat kekurangan yang harus diperbaiki.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Kerangka Pengering Pinang

Kerangka pengering pinang dibuat dengan ukuran 150 x 75 cm di mana terdapat 5 rak dengan kapasitas masing-masing rak sekitar 5-10 kg sehingga dalam sekali proses pengeringan jumlah pinang basah yang dapat di keringkan sekitar 25-50 kg. Kerangka pengering dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka pengering pinang

B. Pembuatan Rak Pengering Pinang

Pada proses pembuatan rak, langkah pertama yang harus dilakukan yaitu dengan mengukur sudut masuk rak sehingga masih terdapat celah agar suhu panas dapat menyebar ke sekitar pengering yang dapat

dilihat pada **Gambar 4.**



Gambar 4. Rak pengering pinang

C. Proses Pembuatan Dudukan Pengering

Pembuatan dudukan pengering dibuat terlebih dahulu sebelum memasang tungku ruang bakar agar pengukuran terhadap oven dan ruang bakar tidak selisih yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses pembuatan dudukan pengering pinang

D. Proses Pembuatan Ruang Pembakaran

Ruang pembakaran (Gambar 6) digunakan sebagai tempat berpindahnya aliran panas secara konduksi dimana terjadi pembakaran pipa menggunakan bahan bakar biomassa.



Gambar 6. Proses pembuatan ruang bakar

E. Proses Pengelasan Cerobong Asap

Cerobong asap digunakan sebagai tempat sirkulasi pembakaran agar oksigen dan karbon dioksida bereaksi sehingga menghasilkan nyala api yang besar. Proses pengelasan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengelasan cerobong asap

F. *Finishing*

Finishing Yaitu dengan merapikan segala komponen serta memastikan kelistrikan serta proses uji coba berjalan dengan baik. Proses *finishing* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses *finishing*

Pengujian Alat Pengereng Pinang Menggunakan Sistem Biomassa

Jenis produk yang akan diuji ialah buah pinang dengan memvariasikan jenis pembakaran biomassa dimana bahan bakar

yang digunakan ialah kayu api, sekam dan tandan kosong. Dari ketiga aspek ini akan dibandingkan berdasarkan suhu optimal, lama pengeringan serta tingkat kekeringan yang di cantumkan melalui persentase.



Gambar 9. Proses pengujian alat

Dalam Proses pengeringan ini ada beberapa aspek yang dipertimbangkan dalam melakukan proses percobaan tersebut, aspek tersebut ialah:

A. Pengukuran Suhu

Pada proses pengukuran suhu media yang digunakan ialah termometer dan thermostat dimana fungsi dari thermostat ini ialah untuk menjaga suhu maksimal agar suhu tidak melebihi batas dari penyetingan di mana batas atas thermostat alat pengereng pinang ini ialah 75°C sehingga kualitas pinang akan terjaga karena apabila suhu tersebut melebihi suhu batas maksimum maka akan menyebabkan penurunan kualitas biji pinang itu tersendiri. Pengukuran pertama dilakukan menggunakan bahan bakar kayu api dengan suhu rata-rata berkisar 65°C-70°C, sedangkan menggunakan media sekam suhu optimal yang didapatkan berkisar

antara 55°C-60°C dan untuk media pembakaran tandan kosong kelapa sawit suhu optimal yang didapatkan berkisar antara 45°C-50°C dengan perlakuan lama proses pengeringan perharinya sekitar 50 menit. Di bawah ini tabel suhu optimum proses pengeringan buah pinang menggunakan metode pembakaran biomassa.

Tabel 2. Suhu Optimum Serta Bahan Bakar Yang Digunakan

No.	Bahan Bakar (Biomassa)	Waktu (Perhari)	Suhu Optimum
1	Kayu Api	50 Menit	65°-70°C
2	Sekam Padi	50 Menit	55°-60°C
3	Tandan Kosong	50 Menit	45°-50°C

B. Waktu Pengeringan Serta Kadar Air Buah Pinang

Setelah membahas tentang suhu optimum yang dihasilkan dari alat pengering pinang langkah selanjutnya yaitu mengetahui lama pengeringan yang dibutuhkan dalam proses pengeringan. Setelah dilakukan percobaan terhadap buah pinang serta menganalisa persentase kadar air pasca proses pengeringan, didapatkan bahwa proses pengeringan tercepat menggunakan media bahan bakar kayu api di mana nyala api yang dihasilkan stabil dan bahan bakar yang digunakan lebih awet ketimbang menggunakan bahan bakar sekam maupun tandan kosong. Dikarenakan tingkat residu pada tandan kosong sangat tinggi sehingga

nyala api tidak bagus menggunakan kayu api maupun sekam. Sedangkan pembakaran menggunakan sekam padi nyala api relatif sedang namun dalam bahan bakar sangat boros dikarenakan sifat sekam yang kering dan tidak memiliki kekerasan sehingga mudah mengalami proses pembakaran yang mengakibatkan cepat tereduksi. lama pengeringan pada kayu api, sekam dan tandan kosong kelapa sawit dilakukan selama 6 hari proses pengeringan dimana alat tersebut mampu beroperasi selama 50 menit per-hari dengan persentase akhir buah pinang kering sekitar 10%, pada proses pengeringan menggunakan media sekam lama pengeringan sekitar 6 hari dengan tingkat kekeringan buah pinang adalah 27.1%,sedangkan menggunakan media tandan kosong kelapa sawit di dapat hasil tingkat kekeringan ialah 29.6%. Proses pengeringan menggunakan pengering biomassa ini efektif digunakan karena dapat menghemat waktu pengeringan dibandingkan pengeringan dengan metode penjemuran dimana waktu yang diperlukan adaah 14 hari dari proses pengeringan tersebut. Berdasarkan data diatas nilai persentase serta lama pengeringan terdapat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Tahapan Waktu Pengeringan Serta Penyusutan Kadar Air Buah Pinang Menggunakan Metode Pembakaran Biomassa Kayu Api Dengan Total Pengeringan selama 6 hari

N o	Kondisi Pinang	Durasi	Suhu (°C)	Kadar Air Awal %	Kadar Air Akhir %
1	Basah	50 Menit	65°C- 70°C	66,9	50

Tabel 4. Tahapan Waktu Pengeringan Serta Penyusutan Kadar Air Buah Pinang Menggunakan Metode Pembakaran Biomasa Sekam Padi Dengan Total Pengeringan selama 6 hari

No.	Kondisi Pinang	Durasi	Suhu (°C)	Kadar Air Awal %	Kadar Air Akhir %
1	Basah	50 Menit	55°C- 60°C	63	60
2	Basah	50 Menit	55°C- 60°C	60	58,3
3	Basah	50 Menit	55°C- 60°C	50,7	46
4	Basah	50 Menit	55°C- 60°C	46	35,8
5	Basah	50 Menit	55°C- 60°C	35,8	27,1
6	Basah	50 Menit	55°C- 60°C	20	10,3

Tabel 5. Tahapan Waktu Pengeringan Serta Penyusutan Kadar Air Buah Pinang Menggunakan Metode Pembakaran Biomasa Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Total Pengeringan selama 6 hari

N o	Kondisi Pinang	Durasi	Suhu (°C)	Kadar Air Awal %	Kadar Air Akhir %
1	Basah	50 menit	45°C- 50°C	66,9	65,5
2	Basah	50 menit	45°C- 50°C	59,3	52,1
3	Basah	50 menit	45°C- 50°C	47,6	37,8
4	Basah	50 menit	45°C- 50°C	29	26,5
5	Basah	50 menit	45°C- 50°C	26,5	15,1
6	Basah	50 menit	45°C- 50°C	15,1	10,7

C. Metode Pengukuran

Metode pengukuran buah pinang menggunakan bantuan alat *moisture meter* dengan melihat persentase penurunan kadar air setiap pengesanan. Pada percobaan pertama menggunakan bahan bakar kayu api terjadi penurunan yang signifikan dari persentase 66,5% sampai menjadi 50%, Pada percobaan kedua menggunakan media sekam padi persentase penurunan awal tidak terlalu signifikan dari 63%-60% itu terjadi akibat dari bahan bakar sekam yang cepat tereduksi sehingga panas dalam pengering agak tidak stabil namun pada saat pengeringan hari selanjutnya dengan menyediakan lebih banyak sekam padi serta menjaga kualitas api agar tetap menyala terjadi penurunan yang lumayan jauh dibandingkan hari sebelumnya. Pada percobaan terakhir menggunakan tandan kosong penurunan kadar air awal mengalami penurunan yang tidak terlalu baik di mana persentase awal sebesar 67,5% menjadi 65%, pada pengeringan hari berikutnya terjadi sedikit penurunan kualitas kadar air akibat dari kurangnya temperatur yang tinggi pada pengering akibat dari tandan kosong yang memiliki nilai residu yang sangat tinggi sehingga tidak bagus dalam proses nyala api. Dibawah ini beberapa gambar hasil pengukuran sebelum dan sesudah dikeringkan.

- a. Perbandingan persentase kadar air pengeringan pinang sebelum dan sesudah dikeringkan menggunakan metode

pembakaran biomassa (Kayu api)



(a)

(b)

Gambar 10.a Hasil Pengukuran Kadar Air Diawal Buah Pinang Sebelum Pengeringan menggunakan pembakaran biomassa kayu api

Gambar 10.b Hasil Pengukuran Kadar Air Diakhir Buah Pinang Setelah Pengeringan menggunakan pembakaran biomassa kayu api

- b. Perbandingan persentase kadar air pengeringan pinang sebelum dan sesudah dikeringkan menggunakan metode pembakaran biomassa (sekam)



(a)

(b)

Gambar 11.a Hasil Pengukuran Kadar Air Diawal Buah Pinang Sebelum Pengeringan menggunakan pembakaran biomassa Sekam Padi

Gambar 11.b Hasil Pengukuran Kadar Air Diakhir Buah Pinang

Setelah Pengeringan menggunakan pembakaran biomassa Sekam Padi

- c. Perbandingan persentase kadar air pengeringan pinang sebelum dan sesudah dikeringkan menggunakan metode pembakaran biomassa (Tandan Kosong)



(a)

(b)

Gambar 12.a Hasil Pengukuran Kadar Air Diawal Buah Pinang Sebelum Pengeringan menggunakan pembakaran biomassa Tandan Kosong Kelapa sawit

Gambar 12.b Hasil Pengukuran Kadar Air Diakhir Buah Pinang Setelah Pengeringan menggunakan pembakaran biomassa Tandan Kosong Kelapa sawit

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Alat pengering pinang menggunakan metode pembakaran biomassa ini paling efektif digunakan apabila menggunakan bahan bakar biomassa jenis kayu api karena api yang dihasilkan besar dan nyala api stabil. Pada percobaan ini dengan menggunakan media bahan

bakar kayu api didapatkan hasil bahwa lamanya pengeringan sekitar 6 hari dengan tingkat suhu 65°C-70°C per harinya proses pengeringan dilaksanakan sekitar 50 menit sehari.

2. Bahan bakar pengering pinang menggunakan sekam padi kurang efektif untuk dijadikan sebagai media pembakaran karena sifat sekam padi yang cepat tereduksi sehingga membutuhkan sekam yang banyak dalam proses pengeringan namun memiliki suhu yang lumayan tinggi sehingga dapat dijadikan opsi pilihan selain menggunakan kayu api.
3. Bahan bakar tandan kosong kelapa sawit sangat sulit untuk menghasilkan api yang besar akibat dari tingkat residu pada tandan kosong kelapa sawit yang tinggi menyebabkan api yang menyala tidak sebagus kayu api maupun sekam padi namun bisa dijadikan opsi tetapi dengan proses pengeringan lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS KALBAR. (2021). *Luas Tanaman Perkebunan Rakyat*.
<https://kalbar.bps.go.id/indicator/161/251/1/luas-tanaman-perkebunan-rakyat.html>
- BPS Kubu Raya. (2021). *Data Hasil*

Saran

1. Kadar air pada buah pinang memiliki presentase yang berbeda beda namun memiliki standarisasi $\leq 65\%$. Untuk para peneliti selanjutnya dapat dijadikan sebagai nilai acuan dalam proses penelitian.
2. Pastikan bahan bakar biomassa tetap ada dikarenakan proses pengeringan biji buah pinang sangat bergantung pada pembakaran biomasa tersebut.
3. Usahakan penggunaan alat ini dilakukan di tempat yang memiliki sirkulasi udara yang baik karena hasil dari proses pembakaran berupa asap yang dapat mengganggu pernapasan.
4. Cek kembali pasca melakukan proses pengeringan apakah api yang telah dipadamkan akan memiliki potensi nyala kembali atau tidak dikarenakan sangat berbahaya apabila

Perkebunan di Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. BPS Kubu Raya.
<https://kuburayakab.bps.go.id/subject/54/perkebunan.html#subjekViewTab3>

- Faisal, E. (2018). *Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Drayer*. 1(1), 31–38.
- Hidayah, N., Alimuddin, A. H., & Harlia.

- (2019). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fitokimia Dari Ekstrak Kulit Buah Pinang Sirih Muda dan Tua (*Areca catechu* L.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 3(September), 126–133.
- Korwa, F. D., Husain, J., Titah, T., & Supit, J. (2016). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Pinang (*Areca catechu*) di Das Remu, Sorong, Papua Barat. *Cocos*, April, 1–8. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/12602%0Ahttps://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/download/12602/12174>
- M., J., & O., P. (2017). LAJU PENURUNAN KADAR AIR SEBAGAI FUNGSI WAKTU HASIL PENGERINGAN BUAH Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau e-mail : juandi _ m @ rocket mail . com M =. *Jurnal Aplikasi Teknologi*, 9(1), 46–51.
- Maulina, W., Sulistiyo, Y. A., & Purwandari, E. (2020). Biobriket Arang Sekam Padi sebagai Sumber Energi Terbarukan untuk Aplikasi Pandai Besi.pdf. *Warta Pengabdian*, 14(4), 222–230. <https://doi.org/10.19184/wrtp.v14i4.15287>
- Panggabean, T., Neni Triana, A., & Hayati, A. (2017). Kinerja Pengeringan Gabah Menggunakan Alat Pengering Tipe Rak dengan Energi Surya, Biomassa, dan Kombinasi. *Agritech*, 37(2), 229. <https://doi.org/10.22146/agritech.25989>
- Putra, F. I., & Pulungan, A. B. (2020). Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(1), 89. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i1.106444>