

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING BIJI PINANG MENGGUNAKAN PENGERING TIPE HOHENHEIM DENGAN KOLEKTOR SURYA BERKAPASITAS 5 KG/JAM

Oleh:

Rizky Ramadhan ¹⁾

Deby Syahputra ²⁾

Enzo W.B Siahaan ³⁾

Hodmiantua Sitanggang ⁴⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3,4)}

E-mail :

r.ramadhan150199@gmail.com ¹⁾

debysyahputra00@gmail.com ²⁾

Enzobattra24434@gmail.com ³⁾

hodmiantuasitanggang@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

The process of drying areca nut is generally still done manually or traditionally by drying it directly under the hot sun. Handling of betel nut drying in this way is very influential on the quality of areca nut and is less effective because it takes quite a long time. Besides that, drying in an open place allows dust and flies to be exposed to it so that the cleanliness of areca nuts is not guaranteed properly (Hasniah Aliah, 2015). Taking into account some of the things above, the author makes a tool in the form of "Design of a Areca Seed Dryer Using a Hohenheim Type Dryer with a Solar Collector with a capacity of 5 kg/hour" which will facilitate the use and drying of areca nut. The design of the areca nut dryer using a hohenheim type dryer with a solar collector was carried out in a welding workshop located on the raising road, Tebing Tinggi. This design is carried out in May 2022 until it is completed.

Keywords: *Drying, Areca nut, Hohenheim, Solar Panel*

ABSTRAK

Proses pengeringan biji pinang pada umumnya masih dilakukan secara manual atau tradisional yaitu dengan cara menjemurnya langsung dibawah terik matahari. Penanganan pengeringan biji pinang dengan cara tersebut sangat berpengaruh pada kualitas biji pinang dan kurang efektif karena membutuhkan waktu yang cukup lumayan lama. Disamping itu pengeringan tempat terbuka memungkinkan terkena debu dan dihindangi lalat sehingga kebersihan biji pinang tidak terjamin dengan baik (Hasniah Aliah, 2015). Dengan memperhatikan beberapa hal di atas, penulis membuat alat berupa "Rancang Bangun Alat Pengereng Biji Pinang Menggunakan Alat Pengereng Tipe Hohenheim Dengan Kolektor Surya berkapasitas 5 kg/jam" yang akan mempermudah penggunaan dan pengeringan pada biji pinang. Perancangan alat pengereng biji pinang menggunakan pengereng tipe hohenheim dengan kolektor surya ini dilaksanakan dibengkel las yang terletak dijalan penggalangan, Tebing Tinggi. Perancangan ini dilaksanakan pada bulan Mei 2022 sampai dengan selesai.

Kata Kunci : *Pengereng, Buah Pinang, Hohenheim, Panel Surya*

1. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Tanaman pinang (*Areca catechu L*). merupakan salah satu tanaman dengan nilai ekonomi dan potensi yang cukup tinggi. Di Indonesia terkhusus pulau Sumatera terdapat varian tanaman pinang hutan (*pinanga kuhlii B1*) pertumbuhan pinang ini secara merumpun dengan bentuk batang yang ramping dan berbuku – buku. Pinang hutan bisa tumbuh hingga mencapai tinggi 2 – 6 m dan diameternya antara 2 - 5 cm (Abidin, 2019).

Bagian tanaman pinang yang utama dimanfaatkan adalah biji dan batangnya. Biji pinang mengandung alkaloid yang sedikit banyak bersifat racun dan adaktif yang dapat merangsang otak. Selain itu biji pinang bisa juga dimanfaatkan sebagai zat pewarna alami dan bahan penyamak. Tanaman pinang dapat diandalkan karena memiliki keunggulan diantaranya mudah memperoleh bibit, jarang diganggu hama, dan mampu memproduksi buah walaupun tumbuh di pekarangan rumah dan berbuah tanpa mengenal musim (Helmi, 2020).

Dengan memperhatikan beberapa hal di atas, penulis membuat alat berupa “Rancang Bangun Alat Pengereng Biji Pinang Menggunakan Alat Pengereng Tipe Hohenheim Dengan Kolektor Surya

berkapasitas 5 kg/jam” yang akan mempermudah penggunaan dan pengeringan pada biji pinang.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tentang rancang bangun alat pengereng biji pinang menggunakan alat pengereng tipe hohenheim dengan kolektor surya, maka rumusan masalah yang ingin diketahui adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun alat pengereng biji pinang menggunakan alat pengereng tipe hohenheim dengan kolektor surya.
2. Bagaimana dampak bakal penutup kolektor panas mengenai efisiensi pengeringan biji pinang.
3. Bagaimana menentukan besar watt yang dibutuhkan pada tenaga surya.

3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada rancang bangun alat pengereng biji pinang menggunakan alat pengereng tipe hohenheim dengan kolektor surya, terdiri dari yaitu :

1. Proses pengujian ini hanya dilakukan dengan menggunakan biji pinang.
2. Menggunakan kolektor surya sebagai media alat pengeringan biji pinang.

3. Menggunakan htc meter sebagai pengukur suhu dan kelembapan pada biji pinang.

4. Tujuan

Adapun tujuan dari rancang bangun alat pengering biji pinang menggunakan pengering tipe hohenheim dengan kolektor surya ini adalah :

1. Sebagai salah satu ketentuan bakal menyelesaikan mata kuliah tugas akhir (TA) pada Jurusan Teknik Mesin Darma AGUNG.
2. Untuk merancang alat pengering biji pinang menggunakan tipe hohenheim dengan kolektor surya dalam skala kecil (rumah tangga).
3. Untuk mengetahui ketersediaan energi dan kapasitas alat.
4. Dengan adanya alat pengering ini akan lebih mudah dalam proses pengeringan biji pinang bagi masyarakat pedesaan.

5. Manfaat

Adapun manfaat dari rancang bangun alat pengering biji pinang menggunakan tipe hohenheim dengan kolektor surya adalah sebagai berikut :

1. Agar mempermudah masyarakat dalam proses mengeringkan biji pinang.

2. Agar dapat mengeringkan biji pinang dengan memakan waktu yang lebih singkat.
3. Sebagai bahan untuk menyusun tugas akhir yang ialah salah satu ketentuan buat menuntaskan mata kuliah tugas akhir pada Fakultas Teknik Mesin Darma Agung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Buah Pinang

Pinang (*Arecca catechu*) adalah jenis palma yang tumbuh di daerah pasifik, asia, dan afrika bagian timur. Biji pinang segar mengandung 47 % lebih banyak alkaloid dibandingkan biji yang telah mengalami perlakuan. Zat lain yang dikandung buah ini antara lain arecaidine, arecolidine, guracine (*Guacine*), guvacoline dan beberapa unsur lainnya. Secara tradisional, biji pinang digunakan dalam ramuan untuk mengobati sakit disentri, diare berdarah dan kudisan.

Buah pinang sendiri merupakan salah satu tanaman palmae yang terdapat hampir di seluruh wilayah indonesia, salah satunya daerah papua. Buah bentuk bulat telur sungsung memanjang 3,5 – 7 cm, dinding buah berserabut, berwarna hijau, ketika masih muda dan berubah merah jika masak.

Penggunaan buah pinang telah berlangsung sejak 2.000 tahun yang lalu.

Saat itu pun badan kesehatan dunia WHO memperkirakan sekitar 600 juta menggunakan buah ini sebagai zat psikoaktif. Zat psikoaktif merupakan zat yang dapat mempengaruhi fungsi otak dan dapat menyebabkan perubahan pikiran, perilaku, dan perasaan. Contoh zat psioaktif yaitu kafein, alkohol, nikotin, dan obat pereda nyeri tertentu.

Dimana buah pinang adalah tanaman yang memiliki sekali banyak manfaat, tetapi belum dianggap sebagai komoditas utama di Indonesia. Produksi pinang dapat mencapai 50-100 buah/mayang dan 150-250 buah/mayang untuk ukuran buah kecil. Tahun 2003 volume ekspor pinang mencapai 77.126.347 kg dengan nilai US\$ 22.960.446. Pemanfaatan buah pinang sebagai ramuan yang dimakan bersama sirih, telah menjadi kebiasaan secara turun menurun pada berbagai daerah tertentu di Indonesia, tetapi konsumennya terbatas.

Pasca panen buah pinang perlu diolah sedemikian rupa agar dapat menghasilkan pundi – pundi pemasukan. Dibutuhkan perlakuan khusus untuk mencapainya. Setelah buah pinang dipanen, pinang – pinang tersebut dikumpulkan dimasukkan ke dalam karung. Buah pinang tersebut dibawa ke tempat khusus untuk mengolahnya. Pengolahan terdapat 3 macam cara

diantaranya sebagai berikut :

1. Kupas - Belah - Jemur - Kemas

Tahap pertama kupas pinang yang baru dipanen menggunakan pisau atau parang, kemudian pisah kulitnya menjadi kelompok tersendiri. Pada proses pengupasan harus dilakukan secara hati – hati karena penggunaan alat yang tajam. Setelah bersih kemudian dibelah menjadi dua menggunakan parang atau pisau dan dijemur dibawah sinar terik matahari hingga biji pinang kering. Kemudian biji pinang kering tersebut dikemas untuk dijual.

2. Belah – Jemur – Cungkil - Kemas

Tahap kedua pinang yang baru dipanen dibelah satu per satu buah menggunakan pisau atau parang, kemudian pinang yang sudah dibelah tersebut dijemur. Proses penjemuraan dilakukan di halaman rumah menggunakan alas terpal atau sisa karung beras, dimana permukaan pinang yang dibelah menghadap keatas agar terkena matahari langsung. Keringnya buah pinang ditandai dengan adanya celah pemisah kulit dengan biji, tujuan dilakukan penjemuran agar memudahkan proses pemisahan biji dengan kulit pinang, setelah pinang dirasa sudah kering proses selanjutnya adalah memisahkan atau mengeluarkan biji pinang dari kulitnya.

Pemisahan biji dari kulitnya dengan

menggunakan pisau atau alat yang berujung runcing. Setelah itu biji pinang dijemur kembali agar benar benar kering, proses penjemuran dilakukan selama 3 sampai 4 hari. Sebelum biji benar benar kering jangan dikemas terlebih dahulu, tindakan tersebut dapat membuat kondisi biji tambah lembab sehingga dapat memicu pertumbuhan jamur. Jika yakin biji benar benar kering, maka masukan biji biji pinang tersebut ke dalam karung untuk dikemas lalu dijual.

3. Jemur – Belah – Cungkil - Kemas

Cara yang terakhir dilakukan adalah mengumpulkan buah pinang yang telah dipanen, kemudian langsung dijemur tanpa dikupas terlebih dahulu. Proses penjemuran ini memakan waktu 2 minggu dengan asumsi penyinaran matahari maksimal setiap hari. Setelah buah pinang dijemur hingga benar benar kering, kemudian buah pinang dibelah.

2. Limbah Buah Pinang

Limbah kulit buah Pinang sejauh ini sangat jarang ditemukan dan hanya di buang begitu saja, sehingga menjadi limbah. Bila limbah tersebut hanya di buang ataupun di tumpukkan begitu saja tanpa adanya pengelolaan dengan baik, maka akan menimbulkan adanya akibat yang berfokus. eksistensi limbah berasal dari biji pinang

atau kulit biji pinang yang tumpa ruah dapat mempunyai potensi yang sangat besar menjadi asal bahan baku buat pembuatan pupuk organik. Pupuk organik yang didapatkan berasal dari suatu limbah merupakan pupuk yang kaya akan unsur hara yang diperlukan bagi tumbuhan. Bahkan, senyawa-senyawa eksklusif mirip lignin, protein, solulose serta senyawa berbeda tidak ada pada atau enggak ditemukan pada pupuk anorganik atau pupuk kimia.

3. Pengeringan

Pengeringan merupakan metode pengubahan panas serta uap air secara simultan, yg menginginkan energi panas buat menguapkan isi air yg dipindahkan dari permukaan objek, yg dikeringkan bagi media pengering berupa panas udara yg didapatkan dari kolektor. Pengawetan pangan ialah pemindahan air dengan sengaja dari bahan pangan. Pengeringan berlangsung dengan penguapan air yang terjadi di dalam bahan pangan dengan cara memberikan panas laten penguapan. Tujuan pengeringan ialah menjegah perkembangan mikroorganisme yang menyebabkan pembusukan dengan menurunkan kadar air bahan, sehingga produk yang dikeringkan mempunyai

waktu simpan yang lama.

1. Proses Pengeringan Secara Alami

Proses pengeringan secara alami atau sering di katakan dengan pengeringan secara tradisional, yaitu dengan cara menjemur di halaman rumah yang luas agar buah pinang terkena sinar matahari. Waktu pengeringan buah pinang berkisar 3-5 hari dan ada yang 15-20 hari tergantung dari cara metode pengolahannya dan juga tergantung cuaca, buah pinang yang banyak mengandung air akan memperlambat jalannya proses pengeringan buah pinang. Pada saat ini proses pengeringan secara alami ini masih sering digunakan pada petani yang memiliki luas lahan kecil. Proses ini sangat simple untuk digunakan yaitu memanfaatkan panas sinar matahari sebagai sumber panas, dan biji pinang sudah siap untuk dijemur dengan beralas terpal dan ditebar secara merata, dengan permukaan biji yang dibelah dua menghadap keatas langsung agar terkena panas matahari langsung.

2. Proses Pengeringan Secara Buatan

Proses pengeringan secara buatan atau pengeringan alternatif dapat dilakukan dengan alat pengeringan tipe hohenheim (terowongan) dengan proses pengeringan yang lebih cepat. Produknya terlindungi

dari kontaminasi serta proses pengeringannya mudah dan tidak harus di tunggu. Sehingga dapat mendukung usaha mikro produksi biji pinang kering, meningkatkan teknologi pengeringan merupakan faktor yang secara signifikan akan mempengaruhi kualitas biji pinang kering yang di hasilkan. Dengan kata lain sangat di butuhnya penerapan good manufacturing practices.

4. Mekanisme Proses Pengeringan

Pengeringan adalah suatu upaya pada teknologi makanan yg di lakukan karena bertujuan untuk perawatan. keuntungan lain pada proses pengeringan ialah memperkecil volume dan berat bahan dibanding kondisi awal sebelum proses pengeringan, sehingga akan menghemat ruang. Mekanisme pengeringan adalah ketika udara panas dihembuskan di atas bahan makanan basah, panas akan di transfer ke permukaan dan perbedaan tekanan udara akibat aliran panas akan mengeluarkan air dari ruang antar sel dan menguapkannya.

5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengeringan

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengeringan di

antaranya :

1. Masa Yang Akan Dikeringkan

Banyak dan sedikitnya pinang yang di keringkan juga mempengaruhi cepat atau lambatnya pengeringan, apabila pinang yang dikeringkan berjumlah banyak, maka pengeringan akan lama dan sebaliknya apabila pinang di keringkan berjumlah sedikit maka pengeringan akan lebih cepat.

2. Kelembapan Relatif (RH)

RH (Relative Humidity) suatu lingkungan pengering sangat berpengaruh pada proses pengeringan yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan difusi air. Kelembapan relatif yang rendah di dalam ruang pengering dapat terjadi jika udara pengering bersirkulasi dengan baik dari dalam ke luar ruang pengering, sehingga semua uap air yang di peroleh setelah kontak dengan produk langsung di buang ke udara lingkungan. Pengeringan pinang sebaiknya dilakukan pada temperature antara 45-50°C, karna pada temperatur ini perpindahan partikel air dan penguapannya berlangsung dengan baik. Temperatur pengeringan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan permukaan biji (case hardening), perpindahan air di dalam biji menjadi sulit dan berakibat pada penurunan mutu biji pinang yang di keringkan.

3. Suhu

Secara umum, temperatur udara yang tinggi akan menghasilkan proses pengeringan yang lebih cepat. Namun temperatur pengeringan yang lebih tinggi dari 50 harus di hindari karna dapat menyebabkan bagian luar produk sudah kering, tapi bagian dalam dari produk masih basah.

6. Klasifikasi Alat Pengering

1. Pengering Surya Pasif dan Aktif Tipe Langsung

Di pengering surya tipe langsung, panas didapatkan sebab biasa penyerapan tenaga matahari pada bagian ruang pengering. Selain memanaskan udara, panas matahari pun dapat memanaskan suatu bahan yg dikeringkan. Variasi tengah pengering surya pasif serta aktif terdapat pada distribusi angin didalamnya. Menurut pengering surya aktif tipe langsung angin dapat mengalir sebab ada kipas serta blower (koneksi paksa).

Adapun komponen utama pengering surya tipe langsung diantaranya yaitu :

1. Kolektor Surya

Kolektor surya digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sinar matahari dalam proses pengeringan, dengan cara mengkonversi sinar matahari menjadi

energi panas yang dilakukan dengan menggunakan suatu alat pengumpul atau kolektor panas. pengering energi surya ini sangat bermanfaat dalam proses pengeringan hasil hasil pertanian, hasil tangkap laut, pengering kayu, dan berbagai pengering lainnya.

2. Kipas

Kipas (Blower) berfungsi untuk mensuplai / mendorong udara panas yang terperangkap didalam kolektor surya yang akan dialiri melewati saluran udara, yang kemudian digerakkan dan dialirkan ke ruang pengering untuk mengeringkan suatu bahan sehingga bahan tersebut dapat di keringkan.

3. Saluran Udara

Saluran udara merupakan salah satu bagian penting dari alat pengering dan sebagai saluran masuk udara panas, sehingga hal tersebut membutuhkan tempat agar terjadinya aliran udara panas yang memanfaatkan, dan pada aliran udara keluaran yang kemudian dialirkan masuk ke dalam ruangan pengering.

4. Ruang Pengering

Ruang pengering yaitu tempat bahan yang akan dikeringkan. Dimana dalam penggunaannya berbentuk rak bertingkat dan pengering surya jenis pemanasan langsung bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan udara panas dan

memaksimalkan pemakaian ruang pengering, sehingga alat pengering lebih kompak dan efisien dalam penerimaan udara panas. Pemanfaatan udara panas akan lebih merata dan menyentuh keseluruhan bahan dan produk yang akan di berikan.

5. Lubang Ventilasi

Lubang ventilasi berfungsi sebagai tempat atau penyalur keluarnya udara yang telah di gunakan dari dalam proses pengeringan pada ruang pengering / rak pengering. Ventilasi dibuat agar kandungan uap panas yang didalam ruang pengering keluar melewati ventilasi selama proses pengeringan berlangsung.

2. Pengering Surya Pasif dan Aktif Tipe Tidak Langsung

Pada pengering tipe ini terdapat kolektor serta ruang pengering yg tersendiri. angin di sekitar alat pengering tembus di celah kaca serta absorber, udara membuat panas sebab ada perpindahan panas yg terjadi dari absorber ke ruang pengering. Udara panas kini lantas di alirkan menuju ruang pengering area bahan berpengaruh serta di keluarkan melewati cerobong. cuaca panas yg di hasilkan pada kolektor dialirkan menggunakan 2 metode yakni konveksi bebas (pasif) serta konveksi paksa (aktif) menggunakan kipas.

Adapun Komponen utama pengering surya tipe tidak langsung diantaranya yaitu :

1. Kolektor Surya

Kolektor surya digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sinar matahari dalam proses pengeringan, dengan cara mengkonversi sinar matahari menjadi energi panas yang dilakukan dengan menggunakan suatu alat pengumpul atau kolektor panas. Pengering energi surya ini sangat bermanfaat dalam proses pengeringan hasil hasil pertanian, hasil tangkap laut, pengering kayu, dan berbagai pengering lainnya.

2. Ruang Pengering

Ruang pengering yaitu sebagai tempat bahan yang akan dikeringkan. Dimana dalam ruang pengering penggunaannya berbentuk rak bertingkat dan pengering surya jenis pemanasan langsung bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan udara panas dan memaksimalkan pemakaian ruang pengering, sehingga alat pengering lebih kompak dan efisien dalam penerimaan udara panas. Pemanfaatan udara panas akan lebih merata dan menyentuh keseluruhan bahan dan produk yang akan di berikan.

3. Saluran Udara

Saluran udara merupakan salah satu bagian penting dari alat pengering dan sebagai saluran masuk udara panas, sehingga

hal tersebut membutuhkan tempat agar terjadinya aliran udara panas yang memanfaatkan, dan pada aliran udara keluaran yang kemudian dialirkan masuk ke dalam ruangan pengering.

4. Blower

Blower berfungsi untuk mensuplai / mendorong udara panas yang terperangkap didalam kolektor surya yang akan dialiri melewati saluran udara, yang kemudian digerakkan dan dialirkan ke ruang pengering untuk mengeringkan suatu bahan sehingga bahan tersebut dapat di keringkan.

5. Cerobong

Cerobong berfungsi sebagai penyalur udara yang telah di gunakan dalam proses pengeringan pada ruangan pengering / rak pengering.

3. Pengering Surya Tipe Pasif dan Tipe Gabungan

metode pengering tipe gabungan adalah campuran dari versi langsung serta bukan langsung. Pedoman operasinya rada-rada setara, sinaran matahari hanya dipergunakan buat memanaskan udara yg berpengaruh. pada kolektor saja dipergunakan buat memanaskan bahan yg ada di ruang pengering. Menurut biasa sebetuk alat pengering surya bahwa kolektor surya yg beroperasi menembus sinar matahari serta ruang pengering yg

adalah area untuk bahan yg hendak dikeringkan.

Pengering surya tipe gabungan ini adalah gabungan pada pemanas versi langsung serta versi bukan langsung, dengan pancaran panas surya meresap secara serentak bagi produk serta lingkungan kurang lebih. Gambaran biasa alat pengering kini ada berupa sebetuk persegi berisi bahan memakai suatu penutup bening di kecondongan nan khusus, serta bolongan aliran udara buat daerah tembus angin segar serta munculnya udara nan basah. Radiasi matahari yang menimpa alat menggunakan tutup bening hendak memanaskan bahan, serta bidang gelap pada ruang pengering, serta mengakibatkan air berhenti menguap sebab objek akan dikeringkan.

Adapun komponen utama pada pengering surya tipe gabungan diantaranya yaitu :

1. Kolektor Surya

Kolektor surya digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sinar matahari dalam proses pengeringan, dengan cara mengkonversi sinar matahari menjadi energi panas yang dilakukan dengan menggunakan suatu alat pengumpul atau kolektor panas dengan menyerap sinar matahari yang kemudian dimanfaatkan memanaskan udara panas yang mengalir ke

dalam kolektor. Sehingga kolektor surya ini sangat bermanfaat dalam proses pengeringan hasil hasil pertanian, hasil tangkap laut, pengering kayu, dan berbagai pengering lainnya.

2. Kipas

Kipas (Blower) berfungsi untuk mensuplai /mendorong udara panas yang terperangkap didalam kolektor surya yang akan dialiri melewati saluran udara, kemudian digerakkan dan dialirkan ke ruang pengering untuk mengeringkan suatu bahan sehingga bahan tersebut dapat dikeringkan.

3. Ruang pengering

Ruang pengering yaitu tempat bahan yang akan dikeringkan. Dimana di dalam penggunaannya berbentuk terowongan (*tunnel dryer*), dengan pengering surya jenis pemanasan langsung ini bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan udara panas dan memaksimalkan pemakaian ruang pengering, sehingga alat pengering lebih kompak dan efisien dalam penerimaan udara panas. Pemanfaatan udara panas akan lebih merata dan menyentuh keseluruhan bahan dan produk yang akan di berikan.

4. Solar panel

Alat yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Teknologi fotovoltaik (*PV*) digunakan untuk

mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan ini akan disimpan ke dalam bataerai yang dapat digunakan untuk perangkat elektronik dan disesuaikan kebutuhan listriknya.

7. Penentuan Kadar Air

Kadar air suatu bahan merupakan persentase kandungan air dengan kandungan bahan keringnya (padatan) pada suatu bahan. Bahwa kadar air pangan (bahan) terdiri dari dua bagian, yaitu kadar air basis kering dan kadar air basis basah. Kadar air basis kering adalah perbandingan berat air dalam bahan dengan berat bahan keringnya (padatan). Kadar air basis basah adalah perbandingan berat air dalam bahan dengan berat bahan total. Defenisi kadar air suatu bahan yaitu jumlah air per satuan massa bahan basah atau kering.

8. Perpindahan Panas Radiasi

Pada metode percobaan alat pengering pinang energi matahari, perpindahan panas yang ada menurut sebuah kolektor matahari merupakan perpindahan panas radiasi di pelat penyerap panas ke media tutup kolektor. Radiasi matahari nan menampung akibat pelat penyerap di kolektor beralih membuat panas. Bila suatu zat dimasukkan pada sebetuk ruangan, serta temperatur

penutup ruangan bertambah kecil berasal mengikuti temperatur zat. Maka suhu zat terkandung akan turun, sekalipun ruangan tadi ruang hampa. Oleh metode peralihan panas sebab suatu zat ada sesuai suhunya tanpa kontribusi suatu zat antara (medium) dianggap sinaran panas. Defenisi lain asal sinaran panas ialah pancaran elektromagnetik yang dipancarkan untuk suatu benda sebab suhunya.

9. Efisiensi Kolektor

Efisiensi kolektor menurut suatu alat merupakan persamaan sebab produk didapatkan menggunakan data yang diperkenankan. Efisiensi kolektor (η_c) didefinisikan menjadi parameter jarak daya menguntungkan menggunakan total tenaga matahari yang menuju kolektor.

10. Efisiensi Pengeringan

Efisiensi pengeringan amat krusial untuk memilih kualitas kegiatan asal alat pengering yang dirancang. Bahwa efisiensi pengeringan menjelaskan, menjadi perbandingan kalor yang dipergunakan buat penguapan kadar air biji pinang tentang intensitas radiasi matahari alat pengering

3. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu

Perancangan alat pengering biji pinang menggunakan pengering tipe hohenheim dengan kolektor surya ini dilaksanakan dibengkel las yang terletak dijalan penggalangan, Tebing Tinggi. Perancangan ini dilaksanakan pada bulan Mei 2022 sampai dengan selesai. Perancangan ini meliputi pembuatan alat pengering biji pinang, pembuatan gambar teknik dan evaluasi teknik.

2. Rancangan alat pengering biji pinang

Alat pengering biji pinang terdiri dari beberapa komponen yaitu :

1. Rangka
2. Batrai
3. Kipas Masuk
4. Kipas Buang
5. Solar Cell
6. Termostat Digital
7. Grandel pintu
8. Hendel Pintu
9. Kolektor Suayar
10. Solar charger controler
11. Roda

3. Alat dan Bahan

Adapun alat yang dipergunakan pada

perancangan alat pengering biji pinang ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin Las Listrik
2. Kawat Las (Elektroda)
3. Gerinda
4. Kacamata Las
5. Meteran Gulung
6. Bor Tangan
7. Penggaris Siku (L)
8. Anemometer
9. Timbangan
10. Htc Meter
11. Thermostat digital
12. Kuas
13. Tang Rivet

Adapun bahan yang dipergunakan pada perancangan alat pengering biji pinang ini ialah sebagai berikut :

1. Biji Pinang
2. Besi Hollow
3. Plat Seng
4. Plat Setrip
5. Kawat Mesh
6. Fiber glass (Bening)
7. Triplek
8. Kipas Cpu
9. Panel Surya
10. Solar Charge Controller
11. Baterai
12. Cat Hitam
13. Paku Rivet

14. Engsel Pintu
15. Grendel pintu
16. Hendel pintu
17. Roda Trolley
18. Saklar

4. Prosedur Pengujian

Prosedur penelitian dimulai dari tahap persiapan buah pinang varietas betara yang diperoleh dari desa asam jawa, kota pinang. Kriteria buah pinang yang menjadi pilihan adalah buah pinang matang berwarna orange dan sudah siap panen, ukuran buah pinang campur dan buah tidak rusak. Untuk sampel yang dipakai biji pinang yang sudah dibelah satu per satu, sudah dicungkil dari kulitnya. kemudian baru dilakukan pengeringan menggunakan alat pengering. Untuk biji pinang yang digunakan sebanyak 5 kg.

Selanjutnya proses pengeringan dilakukan dengan menyebarkan biji pinang atau disusun rapi pada rak pengering lalu dimasukan kedalam alat pengering. Dimana permukaan pinang yang dibelah menghadap keatas agar terkena matahari langsung. Sebelum dan sesudah pengeringan dilakukan analisis kadar air dan kelembapan. Proses pengeringan dilakukan dari jam 09.00 – jam 16.00 WIB. Disesuaikan dengan potensi sinar matahari.

Proses pengeringan dilakukan sampai benar - benar mencapai kadar air yang

diinginkan, setelah biji pinang yang dikeringkan mencapai kriteria yang diinginkan, maka proses pengeringan dihentikan. Proses pengeringan ini bersifat intermitten karena pada malam hari tidak memungkinkan untuk dilakukan. Selama proses pengeringan dilakukan pengamatan suhu udara lingkungan sekitar, suhu udara didalam alat pengering, suhu di plat kolektor, suhu plastik yang menjadi tutup alat pengering, kecepatan sirkulasi udara didalam ruang pengering dan disekitar lokasi pengujian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rancangan Hasil Pengering Biji Pinang

Hasil rancangan pengering buah pinang dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep alat pengering Tipe Hohenheim buah pinang dengan Kolektor Surya Hal ini dimaksudkan agar dalam proses perancangan sesuai dengan yang dibutuhkan, dimana mesin pengering buah pinang berkapasitas 5 Kg/Jam.

2. Prinsip Kerja Pengering Biji Pinang

Mekanisme pengujian ini dimulai dengan menyediakan biji pinang yang sudah

dibelah 2, lalu biji pinang tersebut dalam timbangan lima Kilo Gram buat di jemur dalam media pengeringan. Adapun kinerja ketika metode pengering biji pinang energi matahari serta kadar air yg didapatkan tergantung mengikuti kegunaan prosedur penurunan persentase air biji pinang dalam ruang pengering. Metode penyusutan persentase air dalam ruang pengering tergantung atas temperatur biji pinang serta kelembapan udara. Penurunan persentase air ini bakal bertambah efektif apabila suhu udara dalam ruang pengering buat mengeringkan biji pinang semakin meningkat. Berikut merupakan tahapan pada melaksanakan pengujian pengeringan biji pinang :

1. Menyediakan biji pinang yg hendak diuji coba dengan jumlah sebesar 5 Kg. Tahap kemudian biji pinang dibelah menjadi 2 kepingan serta menakar berat biji pinang yg hendak dipergunakan pada awalnya.
2. Masukkan biji pinang yang telah dibelah serta ditimbang sebesar 5 Kg tersebut ke ruang pengering.
3. Kemudian perhatikan cahaya matahari tak terhambat karena suatu benda apapun yang mengarah kelokasi berlangsungnya pengujian.
4. Selanjutnya alat pengering arahkan

mengarah ke posisi utara.

5. Lalu tulis angka temperatur yang diperoleh di alat ukur.
6. Siapkan arloji buat menetapkan keterangan lama pengujian serta batasan waktu pada pengumpulan data. Pengumpulan data dilaksanakan dalam tenggang lebih kurang 1 jam, pengujian mulai jam 09:00 hingga jam 16:00 WIB
7. Kemudian perhatikan cuaca dan lokasi sekitar pada proses pengujian berlangsung.
8. Tahap terakhir timbang serta tulis massa biji pinang pada setiap pengambilan data.

3. Data Hasil Pengujian

1. Pengurangan Kadar Air Biji Pinang

$$\begin{aligned}\Delta m &= m_0 - m_1 \\ &= 5 - 1,45 \text{ Kg} \\ &= 3,55 \text{ Kg}\end{aligned}$$

2. Menghitung Kadar Air Suatu Bahan

Adapun dalam menghitung kadar air biji pinang basah pada alat pengering energi matahari dilakukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}M_w &= (m_0 - m_1) / (m_0 \times 100\%) \\ &= (5 \text{ kg} - 1,45 \text{ kg}) / 5 \text{ kg} \times 100\% \\ &= (3,55 \text{ kg}) / 5 \text{ kg} \times 100\% \\ &= (3,55 \text{ kg}) / 5 \text{ kg} \times 100\%\end{aligned}$$

= 71 %

Mengenai menghitung kadar air biji pinang kering pada alat pengering energi matahari dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} m_d &= (m_0 - m_1) / m_1 \times 100\% \\ &= (5 \text{ kg} - 1,45 \text{ kg}) / 1,45 \text{ kg} \\ &\quad \times 100\% \\ &= 3,55 \text{ kg} / 1,45 \text{ kg} \times 100\% \\ &= 244,82\% \end{aligned}$$

3. Panas Pancaran Intensitas Matahari Yang Diterima Kolektor Surya

$$q_{rad} = \left[5,67 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4} \right] \times 1 \times 2m^2 \times [(60,8^\circ C + 273)K^4 - (47,28^\circ C + 273)K^4]$$

$$q_{rad} = \left[5,67 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4} \right] \times 2 m^2 \times [(13,52^\circ C)K^4]$$

$$q_{rad} = \left[5,67 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4} \right] \times 27,04 \times k^4$$

$$q_{rad} = 14,44 \text{ Watt}$$

4. Efisiensi Kolektor

$$Q_u = m \times C_p \times T_0 / T_i x$$

Buat laju sirkulasi udara pada kolektor dipergunakan rumus berikut :

$$\begin{aligned} m &= \rho \cdot A_k \cdot V \\ &= 1,45 \cdot 2m^2 \cdot 0,12 \text{ m/s} \\ &= 1,45 \cdot 2m^2 \cdot 0,12 \text{ m/s} \\ &= 0,348 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

maka, energi berguna yang diterima kolektor :

$$\begin{aligned} &= 0,348 \text{ kg/s} \times 1007 \text{ J/kg} \cdot ^\circ C \times (\\ &\quad 47,44^\circ C + 273) - (36,44^\circ C + \\ &\quad 273) \\ &= 3854,79 \text{ kJ} \end{aligned}$$

5. Efisiensi Pengeringan

$$\eta_p = (Q_e / Q_{in}) \times 100 \%$$

Adapun perhitungan kalor yang dipergunakan buat pengeringan kandungan air biji pinang (Q_e) bisa menggunakan persamaan berikut :

$$Q_e = (Mw - Mk) \times h_{fg}$$

$$h_{fg} = \frac{47,44^\circ C + 36,44^\circ C}{2}$$

$$h_{fg} = 41,94^\circ C$$

Jika di ketahui :

$$35^\circ C = 2406 \text{ kJ/kg} \text{ maka}$$

$$36,44^\circ C = \dots ?$$

$$40^\circ C = 2394 \text{ kJ/kg}$$

$$\begin{aligned} h_{fg} &= \frac{41,11^\circ C + 40^\circ C}{45^\circ C - 40^\circ C} \\ &= \frac{h_{fg} 2406 \text{ kJ/kg}}{2394 \text{ kJ/kg} - 2406 \text{ kJ/kg}} \\ &= \frac{1,11^\circ C}{5} = \frac{h_{fg} 2406 \text{ kJ/kg}}{2394 \text{ kJ/kg} - 2406 \text{ kJ/kg}} \end{aligned}$$

$$h_{fg} = 2406 \text{ kJ/kg}, 2,664^\circ C$$

$$h_{fg} = 6409,58 \text{ kJ/kg}$$

Sehingga, perhitungan kalor buat pengeringan kandungan air biji pinang menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} Q_e &= (1,65 \text{ kg} - 1,45 \text{ kg}) \times 2403,33 \text{ kJ/kg} \\ &= (0,2 \text{ kg}) \times 2403,33 \text{ kJ/kg} \\ &= 480,66 \text{ kJ} \end{aligned}$$

5. SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari pengujian yang sudah dilakukan, menggunakan alat pengering biji pinang tenaga matahari. Yaitu sebagai berikut :

1. Produksi yang didapatkan dari alat pengering biji pinang lebih cepat menyusutkan kadar air biji pinang pada massa biji 5 Kg. sehingga pengeringan biji pinang dapat lebih maksimal dan cepat terselesaikan.
2. Adapun massa biji pinang pada 5 Kg dengan kadar air awalnya sekitar 60 - 70 %, lalu biji pinang tadi dijemur hingga massa biji pinang 0,6 Kg dan rata-rata kadar air biji pinang kering berkisar antara 6,49 - 7 %.
3. Metode pengeringan biji pinang memakai alat pengering energi matahari bertambah efektif dibandingkan dengan pengeringan cara tradisional.
3. Agar pengujian berikutnya dapat meningkatkan kembali alat pengering biji pinang energi matahari, yang mana untuk saluran masuknya angin, serta kecendrungan kolektor dengan lebar kolektor surya bisa dibuat berbeda lagi.
4. Mesti ada pengujian lebih dalam pada alat pengering biji pinang menggunakan tenaga matahari.

6. DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Zainal. (2019). Jenis-Jenis Pinang Ada Banyak, Lho. [online]. <http://pakarbudidaya.blogspot.com/2017/09/jenis-jenis-pinang-ada-banyak-lho.html>. Diakses pada 24 February 2022.

Arismunandar, Warsito. (1995). Teknologi Rekayasa Surya.

Bayu, (2010). Contekan Rumus Fisika Paling Lengkap Untuk SMA.

Dwirossi, A. A. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kadar Air Biji Kopi Pada Mesin Pengering Biji Kopi Berbasis Penjejak Matahari Aktif Dengan Mikrokontroler Atmega 16 (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

Saran

Adapun saran yang akan diberikan dari hasil pengujian alat pengering biji pinang yang dilakukan, adalah sebagai berikut :

1. Menurut pengujian berikutnya, semestinya dilaksanakan pengujian dengan menambahkan pemanas tambahan sehingga panas yang didapatkan alat pengering biji pinang lebih efektif.
2. Mengamati petunjuk pada kolektor, waktu melaksanakan pengujian, bersumber pada tempat geografis kota tebing tinggi. petunjuk penempatan kolektor surya menghadap ke utara.

Hasniah Aliyah, (2015). Rancang Bangun Alat Pengering Tenaga Surya dan Aplikasinya Dalam Pengeringan Kerupuk. RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TENAGA SURYA DAN APLIKASINYA DALAM PENGERINGAN KERUPUK, (7), 1-8.

Helmi, M. (2020). Rancang Bangun Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino Uno (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Bengkalis).

Jading, Abadi. (2021). Pengantar dan Aplikasi Perancangan Pengering Pati Sagu.

Menteri Kesehatan RI. (2007). Kebijakan Obat Tradisional Nasional Tahun 2007. Jakarta : Depkes RI.

Oktaviana, P. R. (2010). Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Pada Berbagai Teknik Pengeringan dan Proporsi Pelarutan.

Perkasa, Lughantha. (2009). Rancang Bangun Alat Pengering Kunyit Tipe Rak Menggunakan Energi Surya. Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya, Indera