

## **PENINGKATAN EFISIENSI ALAT PENGERING JAGUNG MENGUNAKAN KOLEKTOR PASIR MESH 20 DAN MESH 40**

Inrawan<sup>(1)</sup>, Mahmuddin<sup>(2)</sup>, Ahmad Amri<sup>(2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2)</sup>Dosen Teknik Dosen, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

### **ABSTRAK**

Energi surya merupakan salah satu energi alternatif yang potensial untuk dikelola dan dikembangkan lebih lanjut sebagai sumber cadangan energi terutama bagi negara-negara yang terletak di khatulistiwa termasuk Indonesia, dimana matahari bersinar sepanjang tahun. Energi surya bersifat renewable adalah energi yang tidak polutif, bersifat kontinyu dan tidak dapat habis. Jagung mempunyai harga jual tinggi apabila kadar air yang terdapat pada biji jagung sesuai standar yang diinginkan di pasaran. Standar SNI 01-03920-1995 kadar air jagung yakni 13-14%. Untuk mendapatkan standar tersebut, jagung harus melewati proses pengeringan. Teknik pengeringan saat ini sudah banyak dilakukan, dari yang metode alami dan sederhana dengan pengeringan langsung dibawah sinar matahari sampai dengan yang menggunakan peralatan yang canggih dan memerlukan keahlian tertentu. Untuk pengeringan langsung di bawah sinar matahari, jagung membutuhkan waktu 3-5 jam penjemuran untuk mencapai kadar air standar jagung yang dibutuhkan. Alat pengering yang diteliti menggunakan kolektor pasir dengan ukuran mesh 20 dan mesh 40. Kolektor pasir sebagai absorber untuk menyerap energi panas membawa uap air keluar melalui cerobong. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penurunan kadar air jagung terhadap waktu pengeringan, perbandingan efisiensi alat pengering menggunakan kolektor pasir mesh 20 dan mesh 40. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh lama pengeringan dengan menggunakan kolektor pasir mesh 20 membutuhkan waktu 3 jam 43 menit untuk mencapai kadar air dari 22,9% menjadi 13% sedangkan kolektor pasir mesh 40 membutuhkan waktu 4 jam 08 menit untuk mencapai penurunan kadar air jagung dari 22,9% menjadi 13%. Untuk kolektor pasir mesh 20 memiliki efisiensi pengering 40,655% sedangkan untuk kolektor pasir mesh 40 memiliki efisiensi pengering 35,724%.

**Kata Kunci :** Kadar air, Efisiensi Pengering, Kolektor Pasir, Jagung

### **1. PENDAHULUAN**

Peningkatan hasil produksi jagung menunjukkan potensi yang besar terhadap upaya peningkatan pengelolaan hasil produksi jagung. Untuk menjaga kualitas produksi jagung agar tetap baik diperlukan proses pengolahan yang baik, umumnya di Sulawesi Selatan proses pengeringan masih dilakukan

dengan penjemuran langsung dibawah sinar matahari. Penjemuran secara langsung tentunya memiliki banyak kekurangan diantaranya; bahan yang dikeringkan terkontaminasi langsung dengan udara bebas, tingkat kekeringan yang tidak merata, mudah rusak akibat gangguan hewan dan tergilas kendaraan.

Alat pengering merupakan suatu alat yang terdiri dari beberapa komponen yang dapat mengeringkan jagung hasil panen tanpa menjemur secara langsung dibawah sinar matahari. Alat pengering tersebut mempunyai beberapa keuntungan diantaranya terjamin kebersihan dan kualitas bahan yang dikeringkan.

Alat pengering telah banyak dibuat dengan berbagai bentuk dan kapasitas namun masih perlu dikembangkan untuk menekan biaya pembuatan alat yang mahal serta mempercepat proses pengeringan dan meningkatkan kinerja alat, Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tando. A (2021).

Metode yang digunakan adalah dengan membuat alat menggunakan radiasi matahari sebagai media pengering. Penelitian dilakukan dengan membandingkan peningkatan efisiensi alat pengering jagung menggunakan kolektor pasir mesh 20 dan mesh 40. Alasan kenapa menggunakan pasir karena penyerapan panas pada pasir lebih lama sehingga penurunan kadar air pada jagung lebih cepat dan bahan

pasir yang digunakan adalah pasir warna hitam di malino.

### **2. KAJIAN PUSTAKA**

Pengeringan jagung pasca panen yang sering dilakukan dengan proses penjemuran. Hal tersebut bertujuan untuk menurunkan kadar air hingga mencapai kadar air 13% menurut SNI BULOG sehingga mencegah tumbuhnya mikriorganisme pembusuk. Proses pengeringan bisa dilakukan dengan cara konvensional maupun menggunakan alat pengering. Alat pengering merupakan salah satu contoh tempat terjadinya proses perpindahan panas. Untuk meningkatkan temperatur pengeringan, maka alat pengering dibuat dengan menambahkan penukar kalor.

Cara pengeringan jagung yang umum dilakukan petani adalah dengan bantuan sinar matahari atau penjemuran langsung di tanah lapang (in-field sun drying). Cara ini dapat dibedakan menjadi:

1. Penjemuran jagung yang bekum di pipil (di pisahkan dari tongkolnya)
2. Penjemuran jagung yang sudah dipipil (dipisahkan dari tongkolnya), (Firmansyah, dkk 2006).

Astawa, dkk (2016) melakukan analisis tentang pengaruh variasi jenis pasir sebagai media penyimpan panas terhadap performansi kolektor

surya tubular dengan pipa penyerap disusun secara seri dengan menggunakan variasi jenis pasir sebagai media penyimpanan panas dimana fluida kerja yang mengalir pada susunan kolektor surya tubular secara seri mendapat pemanasan yang berulang sepanjang pipa penyerap sehingga diharapkan panas yang diserap oleh fluida lebih maksimal. Rancangan alat uji ini terdiri dari 3 kolektor surya dimana kolektor pertama dengan variasi jenis pasir pantai warna hitam,

kolektor kedua dengan variasi jenis pasir pantai warna putih, kolektor ketiga dengan variasi jenis pasir pantai warna hitam mengkilap. Secara keseluruhan kolektor surya ini terdiri dari masing-masing tiga buah modul, dimana setiap modul dari masing-masing kolektor terdiri dari satu buah pipa penyerap. Efisiensi aktual ( $\eta_a$ ) kolektor surya tubular dengan pipa penyerap yang disusun secara seri dengan menggunakan variasi jenis pasir sebagai media penyimpanan panas paling tinggi diperoleh pada kolektor surya tubular dengan variasi jenis pasir pantai warna hitam mengkilap dibandingkan dengan efisiensi aktual ( $\eta_a$ ) kolektor surya tubular dengan variasi jenis pasir pantai warna hitam dan kolektor surya tubular dengan variasi jenis pasir pantai warna putih

**A. Pasir**

Pasir adalah material butiran yang terdiri dari partikel batuan dan mineral yang terpecah halus. Ukuran pasir lebih halus dari kerikil, pasir juga bisa mengacu pada suatu kelas tekstur dari tanah atau jenis tanah, yaitu tanah yang mengandung lebih dari 85 persen partikel berukuran pasir berdasarkan massa.

Pemanfaatan pasir juga beda – beda tergantung dari penggunaan misalnya pasir yang digunakan untuk pondasi rumah, pemasangan dinding rumah, lantai rumah dan juga digunakan sebagai bahan penelitian alat pengering jagung, kacang tanah dan lain lain. (Agriculture Canada, 1976)

Adapun jenis pasir yang digunakan adalah pasir warna hitam karena pasir warna hitam menyerap panas lebih gampang dan lebih lama, dan sumber pasir yang digunakan adalah pasir alam yaitu pasir yang di dapatkan dari sungai di malino.

**B. Jagung**

Jagung merupakan tanaman serealia yang paling produktif di dunia, sesuai ditanam di wilayah bersuhu tinggi, dan pematangan tongkol ditentukan oleh akumulasi panas yang diperoleh tanaman. Luas pertanaman jagung di seluruh dunia lebih dari 100 juta ha, menyebar di 70 negara, termasuk 53 negara berkembang. Penyebaran tanaman jagung sangat luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan. Jagung tumbuh baik di wilayah tropis hingga 50° LU dan 50° LS, dari dataran rendah sampai ketinggian 3.000 m di atas permukaan laut (dpl), dengan curah hujan tinggi, sedang, hingga rendah sekitar 500 mm per tahun (Iriany, dkk 2009).

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

**A. Alat Dan Bahan**

Alat yang akan di gunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Wadah Penampungan Jagung
2. Solar Power Meter
3. Grain moisture meter
4. Termokopel
5. Anemometer
6. Stopwatch
7. Timbangan Digital SF-400 Kapasitas 10 kg
8. Seperangkat alat pengering jagung

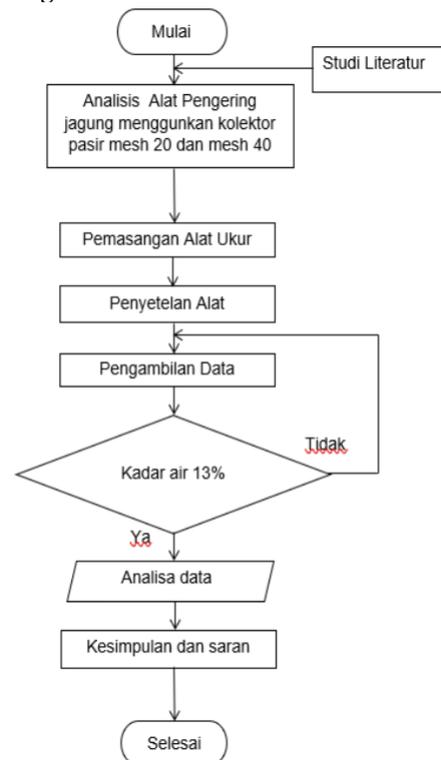
Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah jagung yang diambil hasil panen petani di kabupaten soppeng. Pasir yang digunakan adalah pasir warna hitam yang diambil dari salah satu sungai di malino

Tahapan Pengambilan Data  
Langkah-langkah pengambilan data yang akan

dilakukan adalah:

1. Memasang dan meletakkan alat pengering jagung di bawah sinar matahari.
2. Memasang alat ukur berupa termokopel.
3. Alat pengering dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh panas yang stabil pada kolektor sebelum proses pengeringan dan pengukuran dilakukan.
4. Menimbang dan mengukur ketebalan jagung sebelum dimasukkan ke ruang pengering dengan menggunakan timbangan dan mistar ukur.
5. Mengukur besarnya intensitas radiasi global matahari dengan menggunakan Solarmeter.
6. Mengukur kecepatan aliran udara yang keluar melalui cerobong.
7. Mengukur temperatur udara yang beradadisekeliling maupun didalam alat pengering jagung.
8. Mengukur kadar air jagung dengan menggunakan tester/moisturemeter.
9. Pengukuran di lakukan setiap 30 menit sampai diperoleh kadar air jagung yaitu 13%.
10. jagung yang telah kering dikeluarkan dari rak pengering kemudian di timbang.
11. Data – data hasil pengukuran ditulis dalam table data pengamatan kemudian dihitung dan dibuat dalam bentuk tabel dan grafik hasil penelitian untuk laju pengeringan yang terjadi dan efisiensi alat pengering selama proses pengeringan.

**C. Diagram Alir**



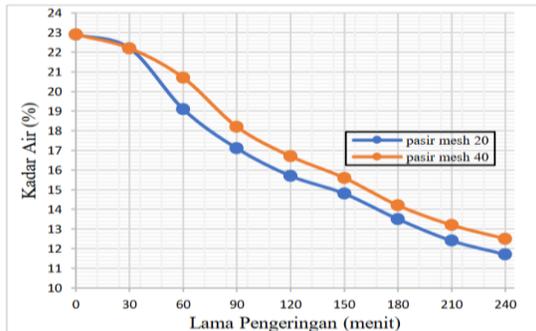
Gambar 1. Diagram Alir

**4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN TARIK**

**A. Penurunan kadar air jagung**

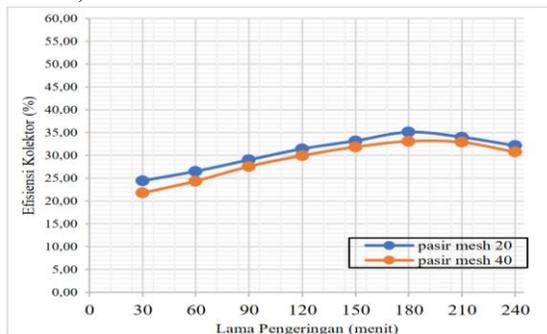
Alat pengering jagung yang menggunakan kolektor pasir mesh 40 mengalami penurunan kadar air lebih lama dibandingkan Kolektor pasir mesh 20. Proses pengeringan membutuhkan waktu 3 jam 43 menit pada kolektor pasir mesh 20 dengan menurunkan kadar air dari 22,9 % hingga mencapai kadar air 13 %, sedangkan kolektor pasir mesh 40 membutuhkan waktu

3 jam 43 menit untuk dapat menurunkan kadar air dari 22,9 % hingga mencapai kadar air 13 %. Perubahan lama penurunan kadar air disebabkan panas radiasi yang diserap kolektor pasir mesh 20 lebih besar dibandingkan mesh 40 karena kolektor pasir mesh 20 memiliki diameter pasir lebih besar dari pada pasir mesh 40 sehingga menyimpan dan menyerap panas lebih lama



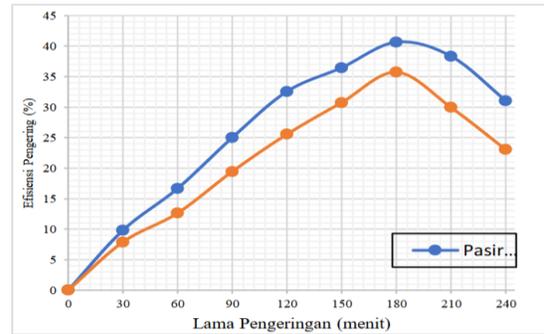
**B. Efisiensi Kolektor**

Alat pengering jagung yang menggunakan kolektor pasir mesh 20 menghasilkan efisiensi maksimum sebesar 38,63% sedangkan alat pengering jagung yang menggunakan kolektor pasir mesh 40 menghasilkan efisiensi maksimum sebesar 37,00%. Hal ini disebabkan kemampuan mengumpulkan panas kolektor dengan pasir mesh 20 lebih tinggi disebabkan ukuran pasir lebih besar dibandingkan pasir mesh 40 sehingga udara panas yang masuk ke dalam ruang pengering menjadi tinggi, kemampuan mengumpulkan panas dipengaruhi oleh luas permukaan kolektor. Diketahui luas permukaan kolektor pasir mesh 20 adalah 0,5m<sup>2</sup>, luas permukaan kolektor pasir mesh 40 adalah 0,5m<sup>2</sup>.



**C. Efisiensi alat pengering**

Efisiensi pengeringan merupakan perbandingan antara jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menguapkan air dalam jagung dengan jumlah energi panas yang tersedia selama proses pengeringan. Penguapan udara bertemperatur tinggi akan menguapkan air dalam jagung sampai mencapai efisiensi tertinggi kemudian akan turun kembali seiring dengan bertambahnya lama pengeringan sampai mencapai kadar air jagung sesuai standar SNI bulog sebesar 13 %.



**5. KESIMPULAN**

1. Lama pengeringan yang diperlukan alat pengering jagung dengan kolektor pasir mesh 20 untuk menurunkan kadar air jagung dari 22,9% menjadi 13% adalah 3,43 jam sedangkan alat pengering jagung yang menggunakan kolektor pasir mesh 40 lama pengeringan yang dibutuhkan 4,08 jam. Adapun untuk Kolektor pasir mesh 20 dapat mengumpulkan energi panas lebih baik dibandingkan kolektor pasir mesh 40 sehingga mempercepat waktu pengeringan. Untuk kolektor pasir mesh 20 memiliki efisiensi kolektor 35,09% dan untuk kolektor pasir mesh 40 memiliki efisiensi kolektor 33,09%.
2. Efisiensi pengering dengan bentuk kolektor pasir mesh 20 memiliki efisiensi sebesar 40,43% dan efisiensi pengering pada kolektor pasir mesh 40 sebesar 35,724%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Badan Pusat Statistik. 2019. "Produksi Jagung Sup 1 Menurut Provinsi Sulawesi Selatan, 2014 - 2018."

Firmansyah, I, M Aqil, and Yamin Sinuseng. 2006. "Proses Pascapanen." Balai Penelitian Tanaman Serealia, 364–85.

Himran Syukri, 2011. Energi Surya . CV.Bintang Lamumpatue, Makassar. Indonesia, Standar Nasional. 1998. "SNI 01-4483- 1998 Jagung Bahan Baku Pakan BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN," 1 dan 2.

Iriany, N.R., M. H.G. Yasin, and a.M. Takdir. 2009. "Asal, Sejarah, Evolusi, Dan Taksonomi Tanaman Jagung." Jagung: Teknik Produksi Dan Pengembangan, 1–15.

Ishak, 2022. Tesis Analisis Unjuk Kerja Alat pengering Kacang Tanah Menggunakan Kolektor Pasir, "Universitas Muslim Indonesia".

Isnaldi, I. 2017. RANCANG BANGUN ALAT PENERING JAGUNG PIPIL UNTUK PAKAN TERNAK. scholar.unand.ac.id. <http://scholar.unand.ac.id/25141/>.

J.P Holman. 1988. Perpindahan Kalor. 6th Ed. Jakarta: Erlangga. <http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jpkm/article/view/3513>.

M. Mohanraj, P. Chandrasekar, 2009. Performance Of A Forced Convection Solar Drier Integrated With Gravel As Heat Storage Material For Chili Drying, Journal Of Engineering And Technology, Karunya University, Kucing Sarawak.

Nelwan, Leopold Oscar, and Dyah Wulandani. 2009. "Rancang Bangun Kolektor Surya Tipe Plat Datar Dan Komsemtrator Surya Untuk

- Penghasil Panas Pada Pengering Produk-Produk Pertanian,” 569–70.
- Rochmah, N. 2017. Studi Eksperimental Perbandingan Pemanas Air Tenaga Surya Dengan Pelat Kolektor Bergelombang Segitiga Warna Hitam, Warna Abu-Abu, Dan Warna Putih. repository.its.ac.id.  
<https://repository.its.ac.id/48103/>.
- Saufi, M. 2018. Uji Kinerja Alat Pengering Silinder Vertikal Pada Proses Pengeringan Jagung (*Zea Mays* Ssp.Mays), 2, 227–249. eprints.unram.ac.id.  
<http://eprints.unram.ac.id/1109/>.
- Sni, Workshop Perumusan. 2017. “4. SNI unggulan SulSel - TAR Hanafiah 1.”
- Syafrun, Muhammad. 2019. “Analisis Perubahan Waktu Pengeringan Terhadap Variasi Tinggi Cerobong.” *Jurnal Penelitian Enjiniring* 22 (1): 1–8. <https://doi.org/10.25042/jpe.052018.01>.
- Syaiful, M. 2009. “Produk Pertanian Dengan Simulasi Computational Fluid Dynamics ( Cfd)” 12 (3): 195–202.
- Syukri Himran. 2005. Energi Surya. Makassar: CV.Bintang Lamumpatue.  
<http://103.76.50.195/ptp/article/view/9083>.
- Tamrin, Putra; Made Aditya Asmara; Sandi Sugianti; Cicih. 2018. “Uji Kinerja Alat Pengering Silinder Vertikal Pada Proses Pengeringan Jagung (*Zea Mays* Ssp. Mays)” 7.
- Tando, Arjal. 2021. “ANALISIS UNJUK KERJA ALAT PENGERING GABAH MENGGUNAKAN KOLEKTOR SURYA PELAT DATAR DAN PELAT BERGELOMBANG.” Universitas Muslim Indonesia.
- Taufik, Muchamad. 2004. “Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Pengeringan Jagung Pada Pengering Konvensional Dan Fluidized Bed.” Surakarta: Universitas Sebelas Maret 90: 6–9. Tira, H S H S. 2018. Optimasi Variasi Kecepatan Udara Dan Massa Jagung Pada Alat Pengering Terfluidisasi Dengan Pipa Penukar Kalor Terhadap Waktu Pengeringan Jagung. eprints.unram.ac.id.  
<http://eprints.unram.ac.id/10430/>