JURNAL BETA (BIOSISTEM DAN TEKNIK PERTANIAN)
Program Studi Teknik Pertanian Dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Udayana
http://ojs.unud.ac.id/index.php/beta
Volume 13, Nomor 2, bulan September, 2025

Modifikasi dan Efisiensi Pengeringan Jagung Pipil Menggunakan Alat Pengering Vertical Dryer dan Pengeringan Secara Konvensional

Modification and Efficiency of Drying Corn Husks using Vertical Dryer and Conventional Drying

Made Febri Hadiputra, Ni Luh Yulianti*, I Putu Budisanjaya
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Bali, Indonesia
*email: yulianti@unud.ac.id

Abstrak

Salah satu tindakan yang dilakukan setelah panen jagung adalah pengeringan, yang dilakukan untuk mempertahankan kualitas jagung dan memperpanjang masa penyimpanan. Karena jagung tidak terpengaruh oleh cuaca, pengering mekanis vertikal adalah cara terbaik untuk mengeringkannya. Untuk memperbaiki kekurangan dari rancangan alat sebelumnya, modifikasi dilakukan. Kekurangan ini termasuk kehilangan energi yang signifikan karena bahan yang digunakan memiliki rongga dan kurang praktis karena tidak ada tempat untuk mengeluarkan jagung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan dan mengubah perangkat pengering vertikal untuk proses pengerigan. Selain itu, untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien pengeringan jagung menggunakan pengering mekanis dan pengering konvensional. Metode yang digunakan termasuk perubahan pada rancangan fungsional dan struktural unit kerangka, ruang pengering, ruang pemanas, alat kontrol suhu, dan sistem blower. Pada ruang pengering, material yang digunakan diubah untuk mengurangi kehilangan energi, dan ruang pengeluaran jagung ditambahkan untuk kinerja alat yang lebih efisien. Parameter yang diuji termasuk waktu pengeringan, kadar air awal dan akhir, kualitas jagung pipil setelah pengeringan, dan analisis efisiensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pengering mekanis vertical dryer mampu mengurangi waktu pengeringan dibandingkan dengan metode konvensional, dengan kadar air akhir mencapai 14%± 1%bb yang memenuhi standar penyimpanan. Selain itu, kualitas jagung pipil yang dikeringkan menggunakan *vertical dryer* memiliki kualitas yang lebih bagus karena terhindar dari kontaminasi debu dan factor external. Alat pengering mekanis *vertical dryer* merupakan alternatif yang lebih efektif dan efisien untuk pengeringan jagung pipil dibandingkan dengan metode konvensional, terutama dalam hal waktu dan kualitas hasil pengeringan.

Kata Kunci : *Jagung, Pengeringan, Vertical Dryer, Efektivitas, Efisiensi*

Abstract

One of the measures taken after corn harvest is drying, which is done to maintain the quality of the corn and extend the storage period. Since maize is not affected by the weather, a vertical mechanical dryer is the best way to dry it. To improve the shortcomings of the previous equipment design, modifications were made. These shortcomings include significant energy loss because the material used has voids and less practicality because there is no place to remove the corn. The purpose of this study was to create and modify a vertical drying device for the drying process. In addition, to determine how effective and efficient it is to dry corn using a mechanical dryer and a conventional dryer. The methods used included changes to the functional and structural design of the frame unit, drying chamber, heating chamber, temperature control device, and blower system. In the drying chamber, the material used was changed to reduce energy loss, and a corn dispensing chamber was added for more efficient performance. Parameters tested included drying time, initial and final moisture content, quality of piped maize after drying, and efficiency analysis. The results showed that the use of a mechanized vertical dryer was able to reduce drying time compared to conventional methods, with final moisture content reaching 14% + 1%bb, which meets storage standards. In addition, the quality of piped corn dried using a vertical dryer has a better quality because it is protected from dust contamination and external factors. Mechanical vertical dryer is a more effective and efficient alternative for drying pipil corn compared to conventional methods, especially in terms of time and quality of drying results.

Keywords: *Corn, Drying, Vertical Dryer, Effectiveness, efficiency*

PENDAHULUAN

Jagung dapat ditemukan di berbagai wilayah Indonesia, mulai dari Sumatera Utara hingga Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, dan Maluku. Produksi jagung nasional meningkat sejak 2013. Namun, karena kebutuhan jagung meningkat, terutama untuk bahan baku ternak, Indonesia masih mengimpor jagung (Mangunwidjaja dalam Hidayah et al., 2020). Industri peternakan mengonsumsi jagung sebanyak 6.473.000ton pada tahun 2012, yang merupakan 50% dari pakan ternak unggas, menjadikan jagung sebagai bahan baku yang sangat penting bagi industri peternakan. Menurut Rukmana dalam Hidayah et al., (2020), Jagung adalah tanaman semusim. Satu siklus hidupnya berlangsung selama 80 hingga 150 hari. Penggunaan injektor tipe venturi adalah salah satu inovasi yang dibuat untuk mengatasi masalah ini. Prinsip venturi ini sangat memungkinkan pencampuran pupuk secara langsung dengan air irigasi selama penyiraman. (Sholachuddin et al., 2015). Prinsip ini tidak hanya menghemat waktu, tenaga kerja dan biaya tetapi juga berpotensi dalam meningkatkan presisi dalam pemberian nutrisi (Saputro et al., 2017).

Menurut BPS 2023, luas panen jagung pipilan pada tahun 2023 mencapai 2,48 juta hektare, turun 0,29 juta hektare atau 10,43% dari luas panen pada tahun 2022 yang sebesar 2,76 juta hektare. Produksi jagung pipilan kering pada tahun 2023 sebesar 14,77 juta ton, turun 1,75 juta ton atau 10,61% dari 16,53 juta ton pada tahun 2022. Sementara hasil penelitian Alit & Susana (2020) menunjukkan bahwa kadar air bahan simpan berpengaruh terhadap hama gudang, umur biji serta kerusakan mekanik baik selama penanganan, pemrosesan ataupun pembersihan. Dengan demikian, diketahui bahwa kadar air yang tinggi dalam jagung dapat memicu perkembangan jamur dan bakteri, yang dapat menghasilkan mikotoksin yang dapat merusak biji jagung.

Mikrotoksin adalah zat berbahaya yang dihasilkan oleh beberapa jenis kapang, seperti Aspergillus spp., Fusarium spp., dan Penicillium spp., yang dapat menyebabkan infeksi pada berbagai produk pertanian seperti kacang-kacangan, jagung, dan serealia lainnya (Alit & Susana, 2020). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penanganan pasca panen yang baik dapat menurunan kerusakan jagung setelah dipanen dan selama penyimpanan (Shafie et al., 2023). Pengeringan jagung adalah proses pengolahan yang sangat penting dalam industri pangan dan pakan ternak. Ini dilakukan dengan memberikan panas ke bahan sehingga kadar airnya turun (Putra et al., 2018). Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa pengeringan dapat mengurangi jumlah air dalam pakan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas pakan (Alit & Susana, 2020). Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas enzim meningkat, yang dapat menyebabkan kerusakan dan penurunan kualitas bahan (Soekarno et al., 2023).

Salah satu teknik pengeringan jagung adalah teknik pengeringan secara buatan yaitu menggunakan alat pengering untuk membantu proses pengringan (Alit & Susana, 2020). Alat pengering buatan digunakan untuk menghindari kekurangan metode pengeringan alami (penjemuran). Salah satu jenis alat mekanis untuk pengeringan jagung adalah alat pengering tipe vertikal (*vertical dryer*) (Putra et al., 2018). Alat pengering tipe vertikal, juga disebut sebagai pengering vertikal, adalah alat pengering sistem sirkulasi yang mencakup ruang pengering, ruang tempering, konveyor, elevator, sumber pemanas, kipas, dan perlengkapan lainnya. Menghembuskan atau menghisap udara panas tegak lurus ke sirkulasi bahan yang akan dikeringkan membantu menurunkan kadar air sampai tingkat tertentu.. (Putra et al., 2018). Perlu dilakukan modifikasi untuk memaksimalkan kinerja dari alat pengering sebelumnya (Putra et al., 2018) dikarenakan pada alat pengering sebelunya memiliki kekurangan pada material dan desain, dimana material yang digunakan pada ruang pengering alat sebelumnya menggunakan bahan yang berongga senhingga terjadi kehilangan banyak energi *(lost energy)* ketika proses pengeringan serta dilakukan modifikasi desain dengan penambahan komponen pengluaran jagung yang telah dikeringkan untuk kinerja alat yang lebih praktis. Modifikasi dilakukan juga untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari alat pengering yang dirancang.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perbengkelan Rekayasa Alat Sistem dan Manajemen Keteknikan Pertanian, Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai bulan Februari 2025.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari jagung pakan dari perkebunan jagung Desa Tejakula milik PT BISI Internasional TBK jagung yang telah dipipil sebanyak 9 kg dengan kadar air 23%± bb, plat besi ketebalan 2 mm, pipa besi diameter ¼ inch (0,25 cm), gas LPG 3 kg, lem, kawat, baut 3 mm, mur, sekrup serta cat tahan panas.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari Kunci pas dan kunci inggris, Meteran, Tang, Obeng, Palu, Gregaji besi, Gerinda, Bor Listrik, *Blower sentrifugal,* Alat las (*welding machine), Thermometer, Grain Moisture Meter* dan Timbangan digital SF -400.

Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan modifikasi perancangan alat pengering mekanis *vertical dryer* berkapasitas 3 kg dengan dimensi dimensi lebar 60 cm dan panjang 90 cm. Dimensi unit kerangka panjang 60 cm dan lebar 30 cm, dimensi ruang pemanas dengan diameter 11 cm dan tinggi 60,53 cm serta dimensi ruang pemanas dengan panjang 20 cm lebar 20 cm dan tinggi 20 cm. Alat pengering yang sudah dimodifikasi akan dibandingkan dengan sinar matahari dalam proses pengeringan jagung baik dari segi efektivitas, efisiensi dan karateristik fisik jagung setelah pengeringan. Pengujian kinerja alat dilakukan dengan proses pengeringan pengeringan jagung sebanyak dua kali ulangan dengan rata-rata kadar air jagung yang digunakan pada proses pengeringan sebesar 23% ±1bb. Pada setiap proses pengeringan digunakan jagung sebanyak 3 kg. Suhu yang digunakan pada proses pengeringan jagung menggunakan alat pengering mekanis *vertical dryer* 70ºC (Ibrahim et al., 2023).

Parameter yang diamati pada penelitian ini mencangkup kadar air jagung, suhu ruang pengering, konsumsi bahan bakar, waktu pengeringan dan karateristik fisik.

Pengamatan Parameter

Pengukuran Kadar Air

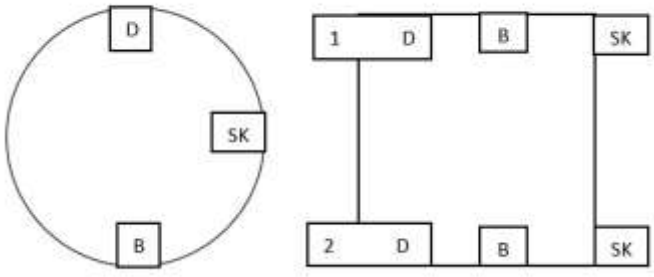
Pada proses pengeringan menggunakan alat pengering mekanis dilakukan dua kali ulangan dan merata-ratakan hasil kedua ulangan tersebut, sampel diambil dari bahan setiap 30 menit dengan rentan suhu maksimal sebesar. Sampel yang diambil kemudian dilaukan pengukuran kadar air menggunakan jenis alat grain moisture meter untuk mengetahui kadar airnya (%bb) (Arsyad, 2018). Sampel diambil setiap 30 menit sekali sampai mencapai kadar air yang telah ditentukan yaitu Dalam ruang pengering, kadar air jagung pipil rata-rata mencapai 14% atau kurang dari massanya dari 50% dari massa awal (Ansar et al., 2020), (Sagaf et al., 2022).

Penimbangan Sampel

Proses menimbang sampel ini dilakukan dengan menimbang sampel awal sebelum proses pengeringan dan penimbangan sampel sebanyak 100 gram secara acak pengambilan sampel awal sebelum jagung dimasukkan ke dalam alat pengering (Aisah et al., 2021).

Pengukuran Suhu Udara

Pengukuran suhu udara dilakukan dengan menggunakan termometer pada dua titik di bagian atas dan bawah ruang pengering



Gambar 1. Pengukuran Suhu Udara

Keterangan:

1. Atas: Penempatan Thermometer di bagian atas
2. Bawah: Penempatan Thermometer di bagian bawah

B. Belakang : Posisi Thermometer
D. Depan : Posisi Thermometer
SK. Samping Kanan : Posisi Thermometer

Konsumsi Bahan Bakar

Kosumsi bahan sepritus pada kompor dicatat selama proses pengeringan berlangsung. Persamaan yang digunakan konsumsi bahan bakar adalah:

BB = BBawal – Bbakhir [1]

Dimana: BB = Berat bahan bakar yang digunakan (kg)
BBawal = Volume bahan bakar awal (kg)

Bbakhir = Volume bahan bakar akhir (kg)

Pemeriksaan Karateristik Fisik

Pemeriksaan karakteristik fisik ini dilakukan dengan memisahkan biji berjamur, biji rusak, biji pecah, biji berlubang dan benda asing, kemudian diambil 10 g sempel acak dari pengeringan sempel pertama, sempel kedua dan pengerinan dengan matahari setelah diambil sempel diamkan sempel selama 7 hari untuk melihat bagaimana karateristik fisik pada percobaan yang dilakukan (Syska & Ropiudin, 2020).

Efisiensi Pengeringan

Untuk menentukan efisiensi proses pengeringan, dilakukan perhitungan dengan membandingkan dua faktor yaitu energi yang diperlukan untuk mengevaporasi kandungan air dalam bahan, dan energi yang dihasilkan dari sepritus sebagai bahan bakar dengan menggunakan persamaan Tamrin (2013) dalam (Putra et al., 2018a).

$$Eff = \frac{E_{out}}{E_{in}} \; x \; 100\% \qquad [2]$$

Keterangan :Eff = efisiensi pengeringan (%)

E_{out} = energi diperlukan (kJ)

E_{in} = energi dihasilkan (kJ)

Analisis Data

Pengolahan data perbandingan hasil uji kinerja alat pengering mekanis *vertical dryer* dengan pengeringan konvensional (sinar matahari) meliputi analisis dan perhitungan parameter penelitian yaitu pengukuran kadar air, penimbangan sampel, pengukuran suhu ruangan, konsumsi bahan bakar, waktu pengeringan dan kaateristik fisik serta perhitungan beban uap air, laju pengeringan, energi input dan energi output untuk menghitung efisiensi dari pengeringan menggunakan alat pengering mekanis *vertical dryer* dan pengeringan secara konvensional (sinar matahari).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Modifikasi Alat

Alat pengering jagung *Vertical Dreyer* terdiri dari lima komponen utama yaitu unit kerangka, ruan pengering, sistem pemanas/ruang pemanas, alat kontrol suhu, dan sistem blower. Alat pengering jagung Alat pengering mekanis ini memiliki dimensi 100 cm panjang, 60 cm lebar, dan 90 cm tinggi. Ukuran ini cocok untuk pengering jagung kapasitas kecil 3 kg. Alat ini terbuat dari pipa besi, plat besi, dan dilengkapi dengan alat kontrol suhu untuk memantau suhu dalam proses pemananasan. Unit kerangka yang merupakan tempat seluruh unit ditempatkan, berbentuk segi enam dengan lebar 30 cm dan panjang 60 cm sehingga semua komponen dapat terpasang dengan kokoh dan tidak mudah bergeser saat alat beroperasi. Hasil penelitian Ansar et al. (2020) dan Putra et al. (2018) menunjukkan jenis pengering memiliki spesifikasi yang mendekati penelitian ini. Ruang pengering berbentuk silinder yang memanjang secara vertikal untuk menampung jagung selama proses pengeringan dan memfasilitasi aliran udara panas melewati jagung. Alat kontrol suhu menggunakan thermostat digital XH-W3001 untuk mengatur dan menjaga suhu di dalam ruang pengering agar tetap stabil pada tingkat yang diinginkan. Sistem blower menggunakan blower jenis sentrifugal untuk menghasilkan aliran udara serta medistribusikan udara panas keseluruh ruang pengering.

Gambar 2. Alat pengering mekanis *vertical dryer*

Pengamatan Dan Pengukuran

Pengukuran Kadar Air Awal

Kadar air jagung menununjukkan kandungan air yang dimiliki oleh bahan. Hal ini sangat berhubungan dengan daya simpan dan mutu produk yang dikeringkan. Sebelum dilakukan pengeringan pertama dilakuan pengukuran kadar air bahan yang akan dikeringkan. Pengeringan menggunakan alat pengering, rata-rata kadar air jagung yang digunakan adalah sebesar 23,8% + 1%bb dan kadar air awal jagung menggunakan sinar matahari sebesar 23,5% bb dikeringkan sampai mencapai kadar air 14% + 1% bb.

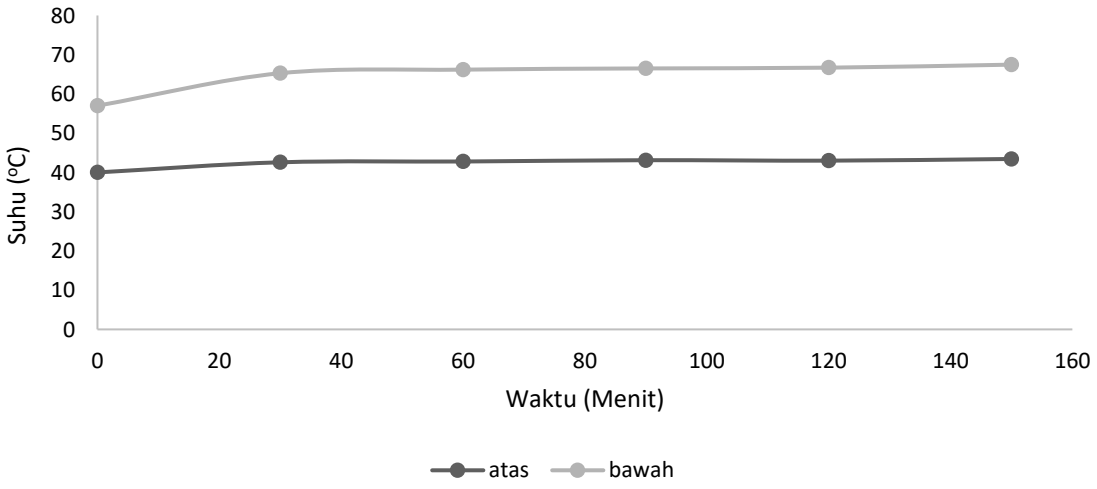
Gambar 3. Cek Kadar Air Uji Awal Sebelum Pengeringan

Penimbangan Sempel

Pada uji ulangan pertama berat awal jagung sebelum dikeringkan adalah 3 kg dan berat akhir jagung setelah dikeringkan adalah 2,78 kg. Pada uji ulangan kedua berat awal jagung sebelum dikeringkan adalah 3 kg dan berat akhir jagung setelah dikeringkan adalah 2,77 kg. Masing-masing ulangan membutuhkan waktu pengeringan rata-rata adalah selama 2 jam 30 menit. Pada uji percobaan menggunakan sinar matahari berat awal jagung sebelum dikeringkan adalah 3 kg dan berat akhir jagung setelah dikeringkan adalah 2,78 kg yang dicapai selama 72 jam pengeringan dengan suhu udara rata-rata 31 +1 ºC.

Sebaran Suhu Ruang Pengering

Data sebaran suhu diambil dari pengeringan menggunakan alat pengering pada titik bagian bawah dan bagian atas. Data diambil setiap tiga puluh menit sekali menggunakan termometer di masing-masing lokasi pengambilan sampel suhu di ruang pengering. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan suhu antara titik bawah dan titik atas di ruang pengering. Hasil pengukuran suhu rata-rata di ruang pengering ditunjukkan di sini.



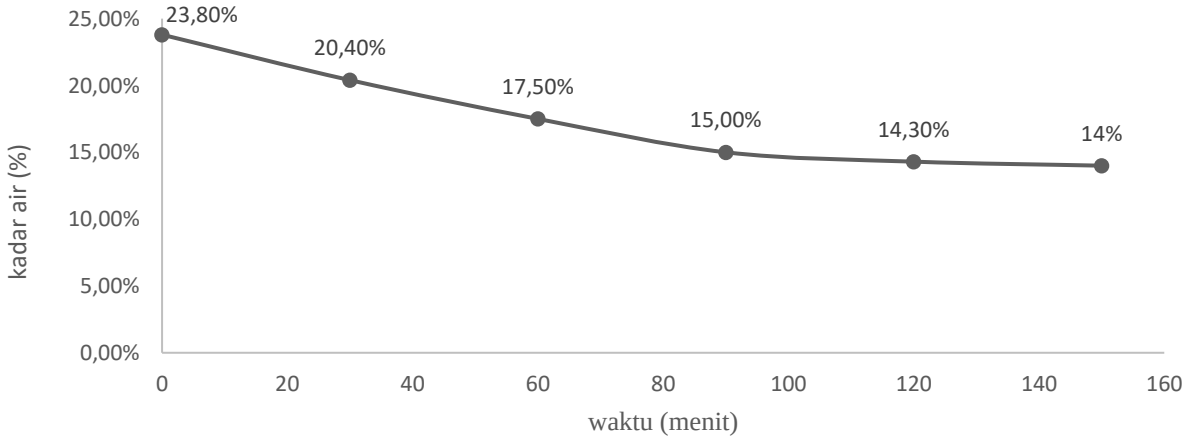
Gambar 4. Sebaran Suhu Rata-Rata Ruang Pengering

Untuk wilayah sebaran suhu ruang bagian bawah memiliki nilai sebaran suhu lebih tinggi dibandingkan ruang bagian atas dengan suhu tertinggi sebesar 67,46ºC sedangkan nilai sebaran suhu pada ruang bagian atas sebesar 43,43ºC. Pada waktu 30 menit sampai 150 menit sebaran suhu di ruang pengering mengalami kenaikan secara terus menerus karena kadar air jagung mulai berkurang, sebaran suhu di ruang

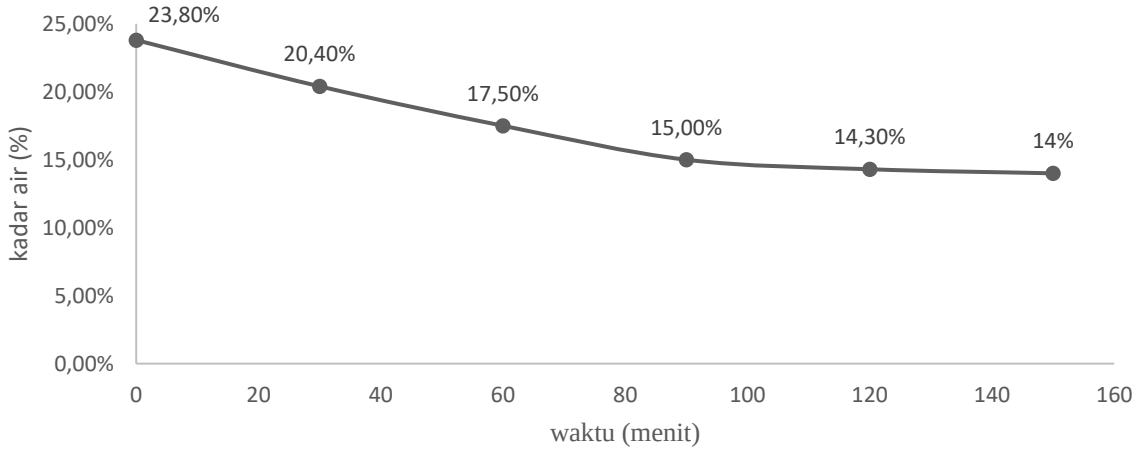
pengering meningkat dikarenakan bahan yang dikeringkan sudah tidak melepaskan air (sudah kering) (Alit & Susana, 2020).

Penurunan Kadar Air

Suhu pengeringan meningkatkan rasio penyusutan dan kadar air akhir, yang menunjukkan bahwa air mulai menguap dari dalam bahan ke luarnya. Penurunan kadar air ini menunjukkan proses penguapan air dari dalam bahan ke luarnya (Putra et al., 2018). Faktor terpenting untuk keberhasilan alat pengering yang akan diuji adalah penurunan kadar air. Pengukuran dilakukan setiap 30 menit sekali menggunakan pengukur kadar air padi sampai kadar air yang diinginkan tercapai. (14 +1%bb) (Putra et al., 2018).



Gambar 5. Penurunan Kadar Air Pengeringan Alat Mekanis



Gambar 6. Penurunan Kadar Air Pengeringan Sinar Matahari

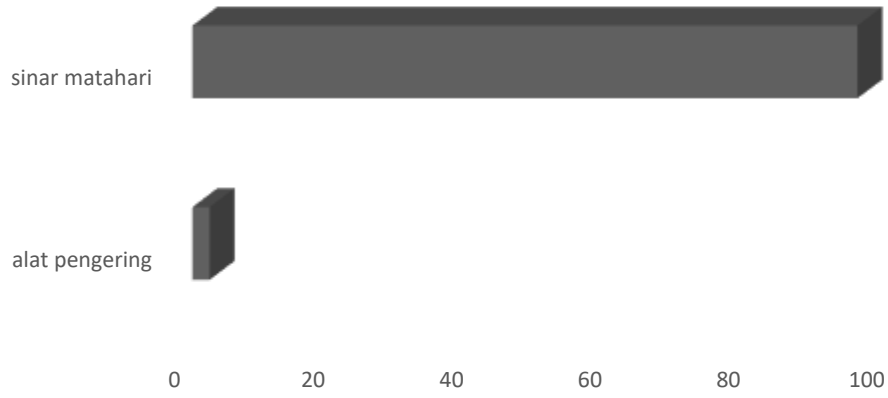
Rata-rata kadar air jagung yang digunakan pada pengeringan mengguanakan alat pengering mekanis sebesar 23,8%. Kadar air jagung pada menit ke 30 mengalami penurunan sebesar 3,40%, kadar air jagung pada menit ke 60 mengalami penurunan sebesar 2,9%, kadar air jagung pada menit ke 90 mengalami penurunan sebesar 2,5%, kadar air jagung pada menit ke 120 mengalami penurunan sebesar 0,7% dan terakhir penurunan kadar air jagung pada menit ke 150 mengalami penurunan sebesar 0,3% hingga mencapai kadar air yang ditentukan (14 +1%bb) Rata-rata penurunan kadar air menggunakan alat pengering mekanis selama 150 menit (2 jam 30 menit) sebesar 1,96%.

Percobaan menggunakan sinar matahari kadar air awal jagung sebesar 23% mengalami penurunan yang tidak konstan. Pengeringan menggunakan sinar matahari memerlukan waktu 4 hari (96 jam). Penurunan kadar air jagung pada hari pertama sebesar 3,5%, penurunan

kadar air jagung pada hari kedua sebesar 3%, penurunan kadar air jagung pada hari ketiga sebesar 0,8% dan penurunan kadar jagung pada hari keempat sebesar 1,8%. Rata-rata penurunan kadar air mengguanakan sinar matahari selama 4 hari sebesar 2,28%.

Waktu Pengeringan

Dari hasil penelitian yang dilampirkan pada gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata Untuk mengeringkan jagung menggunakan pengering hingga kadar air mencapai 14% plus 1%bb, diperlukan waktu 150 menit (atau dua jam tiga puluh menit) dan rentan suhu maksimal 70 ^{o}C. Pada pada percobaan menggunakan sinar matahari dibutuhkan waktu 96 jam rentan suhu rata-rata 31^{o}C.



Gambar 7. Waktu Pengeringan

Karateristik Fisik

Jagung yang sudah didiamkan selama satu minggu di ruangan tertutup dilakukan penimbangan dengan mengambil 10g sempel jagung hasil percobaan secara acak. Maka didapatkan sempel Jagung yang dikeringkan dengan pengering memiliki kualitas yang lebih baik karena proses pengeringan yang cepat sehingga mikroorganisme dan jamur tidak sempat tumbuh dan merusak jamur sedangkan sempel jagung yang dikeringkan dengan sinar matahari memiliki kualitas yang kurang bagus setelah disimpan selama satu minggu karena proses laju pengeringan yang cukup lama yaitu 4 hari, dikarenakan penelitian ini dilaksanakan pada musim hujan sehingga proses table pengeringan dipengaruhi oleh cuaca. Pemeriksaan karateristik disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Pemeriksaan Karateristik Jagung Yang Dikeringkan

Metode	Parameter Penilaian		
	Warna	Aroma	Tekstur
Alat Pengering	3	3	3
Matahari	1	1	2

Keterangan: Pengeringan dengan alat memberi karateristik lebih bagus

Laju Pengeringan

Laju pengeringan adalah kecepatan air berpindah dari bahan ke udara atau lingkungan (Putra et al., 2018). Menurut Putra et al. (2018a), laju pengeringan didefinisikan sebagai perubahan jumlah air yang diuapkan dari suatu bahan. Faktor utama yang memengaruhi laju pengeringan adalah kadar air dalam bahan tersebut, semakin rendah kadar airnya, semakin lambat pula laju pengeringannya (Manfaati et al., 2019). Proses perhitungan laju pengeringan dapat dihitung menggunakan rumus 7 dan 8 dengan mencari laju penguapan air (kgH_2O/jam) dan laju perpindahan air (%bb/jam).

Laju pengeringan menggunakan alat pengering didapatkan rata-rata laju pengeringan sebesar 0,1798 kgH_2O/jam atau 3,92 %bb/jam sedangkan laju pengeringan pada uji menggunakan sinar matahari

didapatkan sebesar 0,00451kgH_2O/jam atau 0,9895 %bb/jam.

Energi *Input*

Uji percobaan pertama menghasilkan energi listrik dengan menggerakan blower dengan daya 150 W dan waktu pengeringan 2 jam 30 menit (2,5 jam). Hasil menunjukkan bahwa energi listrik rata-rata 1.300kj dihasilkan dalam uji kinerja pertama. Dalam uji kinerja kedua, energi matahari diterim dengan waktu pengeringan 96 jam dan intensitas cahaya matahari rata-rata 125 W/m2.

Energi Output

Konsep energi output sangat penting untuk memahami hubungan antara konsumsi energi dan produktivitas ekonomi (Amin et al., 2020). Konsep ini mencakup berbagai aspek, termasuk efisiensi penggunaan energi, peran energi dalam produksi, dan implikasinya bagi pembangunan berkelanjutan (Satre-Meloy et al., 2020). Energi yang digunakan pada pengeringan menggunakan alat pengering dengan rata-rata energi yang digunakan untuk menguapkan air dan untuk memanaskan bahan dengan panas laten sebesar 2.260 kj/kg adalah sebesar 1.015,87kj. Energi yang digunakan pada pengeringan dengan sinar matahari dengan panas laten sebesar 2.260 kj/kg adalah 1.082,5 kj.

Efisiensi Pengeringan

Jumlah energi yang dihasilkan selama proses pengeringan dibagi dengan jumlah energi yang digunakan untuk menguapkan air dan memanaskan bahan disebut efisiensi pengeringan. (Putra et al., 2018). Dari data dan hasil perhitungan yang didapat efisiensi pengeringan dengan membagi energi *output* (energi yang digunakan) dengan energi *input* (energi yang dihasilkan) dikali 100% maka didapatkan efisiensi menggunakan alat pengering *vertical dreyer* kapasitas 3 kg didapatkan rata-rata nilai efisiensi sebesar 75,25% dan pada pengeringan dengan sinar matahari didapatkan nilai efisiensi sebesar 5%.

KESIMPULAN

Modifikasi rancangan alat pengering mekanis *vertical dryer* yang sudah dimodifikasi untuk memaksimalkan pengeringan jagung dirancang dengan dimensi lebar 60 cm dan panjang 90 cm. Dimensi unit kerangka panjang 60 cm dan lebar 30 cm, dimensi ruang pemanas dengan diameter 11 cm dan tinggi 60,53 cm serta dimensi ruang pemanas dengan panjang 20 cm lebar 20 cm dan tinggi 20 cm. Pengeringan menggunkan alat pengering mekanis memberikan pengeringan jagung lebih efektif karena waktu pengeringan yang singkat dan sesuai target dengan rata-rata waktu pengeringan 2,5 jam pada suhu maksimal 70ºC untuk dua kali ulangan pengeringan jagung serta hasil pengeringan menggunakan alat pengering mekanis memiliki masa simpan dan kualitas yang lebih terjaga dibandingkan pengeringan konvensional diketahui dari hasil uji karateristik fisik jagung setelah pengeringan. Hasil pengeringan yang didapat menunjukkan jagung yang dikeringkan menggunakan alat pengering memiliki kualitas lebih terjaga dibandingkan jagung yang dikeringkan dengan sinar matahari ketika didiamkan selama 7 hari. Efisiensi pengeringan jagung menggunakan alat pengering mekanis *vertical dryer* memiliki nilai efisiensi yang lebih besar dibandingkan dengan pengeringan menggunakan sinar matahri. Efisiensi pengeringan jagung menggunakan alat pengering mekanis didapatkan nilai 75,25% sedangkan efisiensi pengeringan jagung dengan sinar matahari (konvensional) didapatkan nilai 5% ini dipengaruhi oleh suhu dan waktu selama proses pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

Aisah, A., Harini, N., & Damat, D. (2021). Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Menggunakan Pengering Kabinet dalam Pembuatan MOCAF (Modified Cassava Flour) dengan Fermentasi Ragi Tape. *Food Technology and Halal Science Journal*, *4*(2), 172–191. https://doi.org/10.22219/fths.v4i2.16595

Alit, I. B., & Susana, I. G. B. (2020). Pengaruh Kecepatan Udara pada Alat Pengering Jagung dengan Mekanisme Penukar Kalor. *Jurnal Rekayasa Mesin*, *11*(1), 77–84. https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2020.011.01.9

Amin, S. Bin, Al Kabir, F., & Khan, F. (2020). Energy-output nexus in Bangladesh: A two-sector model analysis. *Energy Strategy Reviews*, *32*, 100566. https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100566

Ansar, A., Murad, M., Sukmawaty, S., & Wati, S. (2020). Pengaruh Jenis Kemasan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Karakteristik Fisik Jagung Manis Segar (Zea mays L.). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, *8*(2), 147–154. https://doi.org/10.29303/jrpb.v8i2.180

Arsyad, M. (2018). Pengaruh pengeringan terhadap laju penurunan kadar air dan berat jagung (Zea mays L.)

untuk varietas bisi 2 dan NK22. *Agropolitan*, *5*, 44–52.

Hidayah, N., Nur Istiani, A., & Septiani, A. (2020). Pemanfaatan Jagung (Zea Mays) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Keripik Jagung Untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Di Desa Panca Tunggal. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*, 42–48.

Ibrahim, A., M.P. Cattaneo, T., Amer, A., & Helyes, L. (2023). Drying Technology Evolution and Global Concerns Related to Food Security and Sustainability. In *Food Processing and Packaging Technologies - Recent Advances*. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.109196

Manfaati, R., Baskoro, H., & Rifai, M. M. (2019). Pengaruh Waktu dan Suhu terhadap Proses Pengeringan Bawang Merah menggunakan Tray Dryer. *FLUIDA*, *12*(2), 43–49. https://doi.org/10.35313/fluida.v12i2.1596

Putra, M. A., Asmara, S., Sugianti, C., & Novita, D. D. (2018a). Uji Kinerja Alat Pengering Silinder Vertikal Pada Proses Pengeringan Jagung (Zea mays ssp. mays). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, *7*(2), 88. https://doi.org/10.23960/jtep-l.v7i2.88-96

Putra, M. A., Asmara, S., Sugianti, C., & Novita, D. D. (2018b). Uji Kinerja Alat Pengering Silinder Vertikal Pada Proses Pengeringan Jagung (Zea mays ssp. mays). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, *7*(2), 88. https://doi.org/10.23960/jtep-l.v7i2.88-96

Sagaf, M., Syakhroni, A., & Khoiriyah, N. (2022). Analisa Pengurangan Kadar Air Madu Klanceng Menggunakan Metode Dehumidifikasi. *Jurnal DISPROTEK*, *13*(1), 21–27. https://doi.org/10.34001/jdpt.v13i1.3074

Saputro, N. A., Setyawati, R., Pauliz, I., & Hastuti, B. (2017). Pengaruh konsentrasi urin kambing fermentasi dan komposisi media tanaman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Pre Nursery. *Jurnal Agromast STIPER*, *2*(1). https://journal.instiperjogja.ac.id/index.php/JAI/article/view/789

Satre-Meloy, A., Diakonova, M., & Grünewald, P. (2020). Daily life and demand: an analysis of intra-day variations in residential electricity consumption with time-use data. *Energy Efficiency*, *13*(3), 433–458. https://doi.org/10.1007/s12053-019-09791-1

Shafie, Z. M., Hafiza, S., Ramli, M., Azizan, A., Hasbullah, H., Zaimi, M., Abidin, Z., Jamaluddin, M. A., Sani, A., Mohd, H., Tawakkal, A., Wafiq, A. F., Rahman, A., Fie Alwi, S. ', Amir, D., & Shamsulkamal, R. (2023). Pengeringan Jagung Bijian Menggunakan Alat Pengering Mudah Alih (Grain corn drying using mobile dryer). *Buletin Teknologi MARDI Bil*, *38*, 31.

Sholachuddin, M., Al Ayubi, Dzulkiflih, & Rahmawati, E. (2015). Perancangan dan penerapan aparatus pengukuran debit air dengan menggunakan venturimeter dan water flow sensor. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia Volume 04 Nomor 02 Tahun 2015*, *4*, 21–26. https://ejournal.unesa.ac.id/

Soekarno, S., Nadzirah, R., Indarto, I., Lestari, N. P., Bahariawan, A., & Karimah, N. (2023). Pengendalian Suhu Ruang Pada Mesin Pengering Vertikal Tipe Rak (Vertical Tray Dryer) Dalam Pengeringan Biji Jagung(Zea mays L.). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, *11*(1), 113–124. https://doi.org/10.29303/jrpb.v11i1.454

Syska, K., & Ropiudin, R. (2020). Perpindahan Panas pada Pengering Tipe Drum Berputar pada Kondisi Tanpa Beban. *Agroteknika*, *3*(1), 1–15. https://doi.org/10.32530/agroteknika.v3i1.68

INPRES