

Pengaruh Pengeringan Lapis Tipis Jagung (*Zea mays* L) sebagai Bahan Pakan dengan Suhu yang Berbeda

Effect of Thin-Layer Drying of Corn (Zea mays L) as Feedstuff at Different Temperatures

Devi Tanggasari¹, Ahmad Reza Jatnika²

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa

²Program Studi Peternakan, Fakultas Ilmu dan Teknologi Hayati, Universitas Teknologi Sumbawa

email: ahmad.reza.jatnika@uts.ac.id

RIWAYAT ARTIKEL

Disubmit 16 Maret 2023

Diterima 5 April 2023

Diterbitkan 30 April 2023

KATA KUNCI

Jagung; pengeringan lapis tipis; bahan pakan; suhu pengeringan

KEYWORDS

Corn; thin-layer drying; feedstuff; drying temperature

ABSTRAK

Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan pakan terutama jagung. salah satu metode pengeringan yang dapat digunakan yaitu pengeringan lapis tipis. Metode ini dapat menghilangkan air atau pelarut dari lapisan tipis bahan yang diterapkan pada suatu permukaan, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengeringan lapis tipis pada jagung (kadar air, moisture ratio, dan laju pengeringan) sebagai bahan pakan dengan tingkat suhu pengeringan yang berbeda-beda yaitu pada suhu 50, 60 dan 70 °C. Kadar air konstan yang diperoleh pada pengeringan suhu 50 °C mencapai 22.92%, pada suhu 60 °C mencapai 21.58%, sedangkan pada suhu 70 °C mencapai 17.58%, namun kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini belum memenuhi standar kadar air yang dibutuhkan dalam penyimpanan bahan pakan (14%). Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka akan semakin singkat proses pengeringannya dan pengurangan air bahan akan semakin cepat, mengakibatkan nilai Ln MR semakin menurun. Pada suhu pengeringan 50 °C diperoleh nilai rata-rata Ln MR= -2.4796 (R²=0.969), suhu 60 °C diperoleh nilai Ln MR= -2.7369 (R²=0.951), sedangkan pada suhu 70 °C dengan rata-rata Ln MR= -4.2102 (R²=0.977). Pada laju pengeringan pada suhu 60 °C lebih rendah dibandingkan dengan suhu 70 °C yaitu berkisar 0.44 gram/jam, sedangkan laju pengeringan pada suhu 70 °C yaitu mencapai 0.73 gram/jam. Dari hasil uji statistik dari ketiga level suhu pengeringan menunjukkan bahwa estimasi intercept tidak signifikan secara statistik pada level signifikansi 0.05.

ABSTRACT

Drying aims to reduce moisture content in order to improve the shelf life and quality of feed ingredients, especially corn. One of the drying methods that can be used is thin-layer drying. This method can remove water or solvent from a thin layer of material applied to a surface. The purpose of this study is to investigate the effect of thin-layer drying on corn (moisture content, moisture ratio, and drying rate) as feedstuff at different drying temperatures, namely 50, 60, and 70 °C. The constant moisture content obtained at a drying temperature of 50 °C was 22.92%, while at 60 °C it was 21.58%, and at 70 °C it was 17.58%. However, the moisture content

produced in this study did not meet the moisture content standard required for storing feed ingredients (14%). The higher the drying temperature used, the shorter the drying process and the faster the reduction in moisture content, resulting in a decrease in Ln MR value. At a drying temperature of 50 °C, the average Ln MR value was -2.4796 ($R^2=0.969$), at 60 °C it was -2.7369 ($R^2=0.951$), while at 70 °C the average Ln MR was -4.2102 ($R^2=0.977$). The drying rate at 60 °C was lower than at 70 °C, which was around 0.44 gram/hour, while the drying rate at 70 °C was 0.73 gram/hour. The statistical test results for the three drying temperature levels showed that the estimated intercept was not statistically significant at a significance level of 0.05.

doi <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2023.011.01.07>

1. Pendahuluan

Pengeringan merupakan salah satu proses pengolahan yang penting dalam industri pangan maupun industri pengolahan pakan ternak. Hal ini dikarenakan pengeringan dapat mengurangi kadar air sehingga dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan pakan tersebut. Kadar air yang tinggi dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme dan meningkatkan aktivitas enzim, yang dapat menyebabkan kerusakan dan penurunan kualitas bahan. Selain itu, pengeringan juga dapat mempermudah proses pengolahan dan distribusi. Pengeringan juga dapat meningkatkan nilai tambah dan daya jual, terutama pada pengeringan jagung.

Pengeringan jagung merupakan proses penting dalam industri pertanian karena jagung merupakan salah satu sumber pangan dan industri pakan ternak. Pada umumnya, jagung dipanen dengan kadar air yang tinggi, sehingga perlu dikeringkan terlebih dahulu agar dapat disimpan dengan baik dan tahan lama [1] dengan menggunakan energi panas sehingga menghasilkan produk kering [2] dan [3]. Selain itu, pengeringan jagung juga diperlukan untuk mengurangi kadar air dalam bahan baku pakan ternak agar dapat disimpan dan diolah dengan baik. Menurut [4], kadar air yang tinggi dalam jagung dapat menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri, yang dapat menghasilkan mikotoksin dan menyebabkan kerusakan pada biji jagung. Oleh karena itu, proses pengeringan sangat penting untuk mengurangi risiko kerusakan dan penurunan kualitas jagung.

Terdapat beberapa teknik pengeringan jagung yang umum digunakan, seperti pengeringan matahari dan pengeringan secara mekanis [5], salah satunya yaitu pengeringan lapis tipis. Pengeringan lapis tipis adalah proses menghilangkan air atau pelarut dari lapisan tipis bahan yang diterapkan pada suatu permukaan. Teknik ini digunakan dalam banyak aplikasi, termasuk dalam bidang industri, ilmu bahan, dan teknologi semikonduktor.

Pengeringan lapis tipis dapat mengurangi kadar air biji jagung dari 25% menjadi 14% menggunakan suhu pengeringan 60-80 °C, sehingga dapat memperpanjang umur simpan biji jagung tersebut. Studi tersebut juga menunjukkan bahwa pengeringan lapis tipis dapat meningkatkan kualitas fisik dan nutrisi biji jagung dengan ketebalan lapisan biji jagung yang ideal untuk pengeringan lapis tipis berkisar antara 2 hingga 5 mm. Ketebalan lapisan biji jagung yang akan dikeringkan secara tipis biasanya berkisar antara 1 hingga 10 mm, tergantung pada jenis dan kondisi biji jagung yang akan dikeringkan [6].

Ketebalan lapisan jagung yang optimal pada proses pengeringan lapis tipis adalah sekitar 3-4 mm. Tingkat ketebalan ini juga menunjukkan bahwa ketebalan lapisan jagung yang lebih tipis atau lebih tebal dari rentang tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas biji jagung yang dihasilkan. Dalam praktiknya, penentuan ketebalan lapis tipis yang optimal dapat dilakukan dengan memperhatikan jenis dan kondisi biji jagung yang akan dikeringkan, serta spesifikasi peralatan pengeringan yang digunakan. Penentuan ketebalan lapis tipis yang

tepat dapat membantu mempercepat proses pengeringan, menghasilkan biji jagung yang berkualitas baik, dan meminimalkan risiko kerusakan biji jagung akibat pengeringan yang tidak merata [7].

Beberapa teknik pengeringan lapis tipis yang umum digunakan meliputi pengeringan udara, pengeringan vakum, pengeringan panas, dan pengeringan sinar matahari. Setiap teknik pengeringan memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing, dan pemilihan teknik yang tepat bergantung pada jenis bahan yang akan dikeringkan, karakteristik lapisan tipis, dan kebutuhan aplikasi. Secara umum, proses pengeringan jagung meliputi pengaturan suhu agar dapat menghilangkan air dalam biji jagung secara efektif, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengeringan lapis tipis pada jagung (kadar air, *moisture ratio*, dan laju pengeringan) sebagai bahan pakan dengan tingkat suhu pengeringan yang berbeda-beda yaitu pada suhu 50, 60 dan 70 °C dengan ketebalan lapis tipis yang digunakan yaitu 10 mm. Suhu yang digunakan pada proses pengeringan lapis tipis pada produk jagung dapat bervariasi tergantung pada jenis pengering yang digunakan dan kebutuhan dari masing-masing produsen. Namun, umumnya suhu yang digunakan pada pengeringan lapis tipis jagung adalah antara 50-70 °C [8].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 di Laboratorium Pangan dan Agroindustri, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa.

2.1. Alat dan Bahan Penelitian

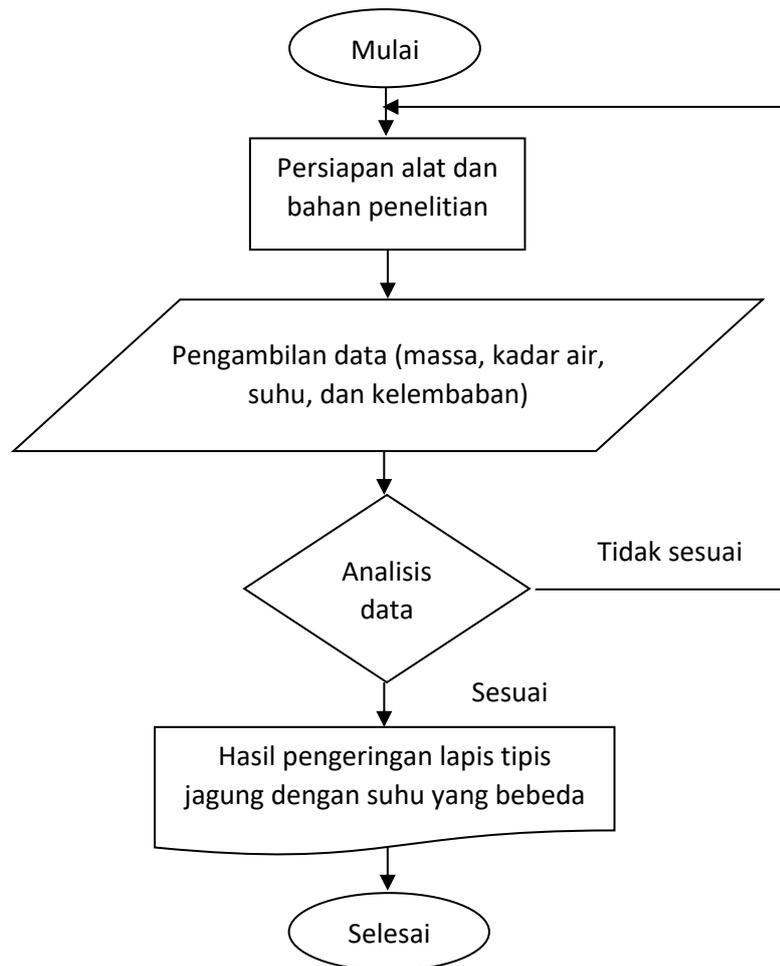
Alat ukur yang akan digunakan dalam pengujian pengeringan jagung adalah, timbangan digital berkapasitas 500 gram, termometer, desikator, dan oven pengering merk Kirin 190RA kapasitas 19 L, sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jagung yang diperoleh dari Dusun Batu Alang, Desa Leseng, Kabupaten Sumbawa, NTB.

2.2. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur pengeringan lapis tipis antara lain:

- Suhu pengeringan yang digunakan adalah 50, 60, dan 70 °C. Setiap perlakuan suhu terdiri dari 9 cawan dengan masing-masing 3 rak terdiri dari 3 cawan, sehingga jumlah cawan adalah 27 cawan sampel, suhu oven tersebut diatur satu jam sebelum percobaan dilakukan agar suhu oven dalam keadaan konstan.
- Cawan yang akan digunakan dipasang labelnya terlebih dahulu, dikeringkan didalam oven selama 5 menit dengan suhu antara 100–105 °C, didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang. Dipanaskan lagi didalam oven selama 1 jam, didinginkan didalam desikator kemudian ditimbang kembali. Cara ini diulang hingga berat basah tidak berubah (selisih penimbangan kurang dari 0,2 mg). Pengeringan cawan dilakukan untuk memastikan bahwa cawan yang digunakan adalah cawan kering sehingga tidak mempengaruhi kandungan air pada bahan yang akan dikeringkan.
- Ditimbang bahan sebanyak 5 g dan dimasukkan kedalam cawan yang siap digunakan kemudian dikeringkan pada oven dengan suhu 50, 60, dan 70 °C. Cawan dengan label 1, 2, dan 3 diletakkan pada rak atas, label 4, 5, dan 6 diletakkan pada rak tengah, serta label 7, 8, dan 9 diletakkan pada rak bawah dengan tingkat ketebalan lapis tipis yang digunakan yaitu 10 mm.
- Pengamatan dilakukan dengan interval waktu 1 jam hingga bahan dalam keadaan konstan. Pengamatan dilakukan setiap 1 jam bertujuan untuk mengetahui jumlah uap air yang terjadi selama proses pengeringan berlangsung disetiap jamnya. Pengamatan dilakukan dengan cara cawan sampel yang akan diamati didinginkan terlebih dahulu didalam desikator, kemudian ditimbang dan dikeringkan kembali, serta diamati suhu bola basah dan bola kering lingkungan dan dalam oven. Pengamatan dilakukan hingga berat bahan dalam keadaan konstan.

- Bahan yang konstan, dihitung kadar air, *moisture ratio*, dan laju pengeringan.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.3. Kadar Air

Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan perbandingan antara massa awal dan massa akhir bahan, dikalikan dengan 100%. Kadar air dapat dihitung menggunakan **Persamaan 1** berikut [9]:

$$M = \frac{b.aw - b.ak}{b.aw} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- M :Kadar air awal
- b.aw :Berat awal (g)
- b.ak :Berat akhir (g)

2.4. Moisture Ratio

Moisture ratio dihitung dengan menggunakan data kadar air selama pengeringan [9]. *Moisture ratio* dapat dihitung menggunakan **Persamaan 2**:

$$MR = \frac{M_t - M_e}{M_o - M_e} \quad (2)$$

Keterangan:

MR :Rasio kelembaban (*Moisture Ratio*)

Mt :Kadar air pada saat t (waktu selama pengeringan = menit)

Mo :Kadar air awal bahan Me = Kadar air yang diperoleh setelah berat bahan konstan

2.5. Laju Pengeringan

Laju pengeringan menentukan jumlah air yang menguap dari bahan yang dipengaruhi oleh lamanya waktu pengeringan [11]. Laju pengeringan dapat dihitung menggunakan **Persamaan 3**:

$$DR = \frac{W_t - W_{t-1}}{W_a} \times \frac{1}{t_2 - t_1} \quad (3)$$

Keterangan:

Wt :Berat awal bahan

Wt+1 :Berat bahan pada waktu (t = jam)

Wa :Berat bahan konstan

t2 – t1 :Perubahan waktu setiap jam

2.6. Rancangan Percobaan

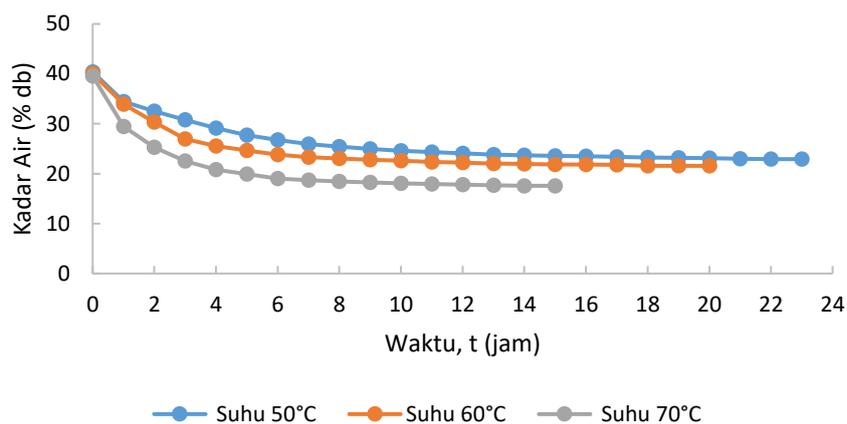
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Analisis statistik yang digunakan adalah analisa regresi dengan menggunakan *software statgraf*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengeringan lapis tipis jagung merupakan salah satu metode untuk mengurangi kadar air pada jagung agar dapat diolah menjadi produk olahan yang memiliki masa simpan lebih lama. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses pengeringan lapis tipis jagung, di antaranya adalah suhu. Suhu yang optimal akan mempercepat proses pengeringan dan menjaga kualitas produk akhir. Pada penelitian ini digunakan suhu 50, 60 dan 70 °C dengan ketebalan lapis tipis yang digunakan yaitu 10 mm. Parameter yang diamati yaitu rasio kadar air, kelembaban relatif, dan kadar air keseimbangan, serta parameter pendukung lainnya seperti konstanta laju pengeringan (k) yang dipengaruhi oleh suhu.

3.1. Kadar Air Jagung

Kadar air jagung untuk pakan ternak sangat penting untuk diketahui karena kadar air yang tepat dapat mempengaruhi kualitas pakan ternak yang dihasilkan. Kadar air jagung yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan jamur dan bakteri pada jagung, yang dapat menyebabkan pembusukan dan mengurangi kualitas nutrisi pakan ternak. Kadar air jagung yang terlalu rendah, di sisi lain dapat menyebabkan jagung menjadi kering dan rapuh, yang dapat mengurangi daya tahan jagung dan mempersulit penggilingan dan pencampuran dengan bahan pakan lainnya. Dari hasil pengujian, didapatkan kurva penurunan kadar air tersaji pada **Gambar 2**.



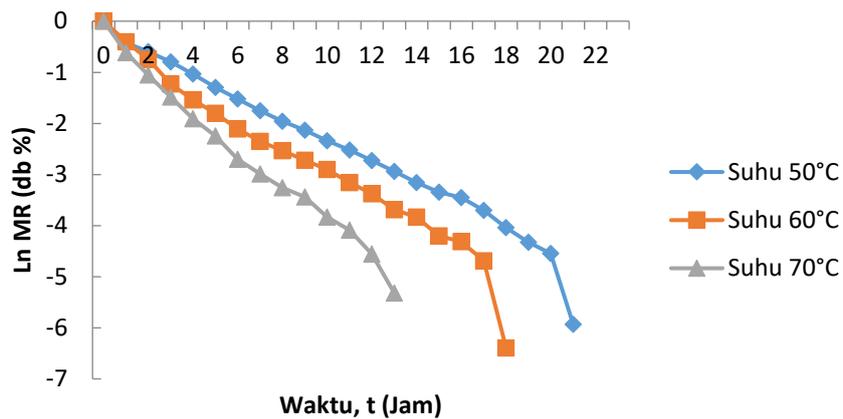
Gambar 2. Grafik kadar air terhadap waktu (jam)

Kadar air awal yang digunakan untuk pengeringan jagung pada penelitian ini berkisar antara 28.35% - 28.78% (bb). Pengeringan dilakukan hingga mencapai berat konstan dan diperoleh kadar air konstan. Kadar air konstan yang diperoleh pada pengeringan suhu yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda-beda yaitu pada suhu 50 °C pengeringan dilakukan dari kadar air 40.41 (%bk) diperoleh kadar air konstan mencapai 22.92% (bk) selama 23 jam. Pada suhu 60 °C pengeringan dilakukan dari kadar air 40.04 (%bk) diperoleh kadar air konstan mencapai 21.58% (bk) selama 20 jam. Sedangkan pada suhu 70 °C pengeringan dilakukan dari kadar air 39.57 (%bk) diperoleh kadar air konstan mencapai 17.58% (bk) selama 15 jam. Pengeringan ini dilakukan dengan metode oven hingga berat konstan sehingga semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka akan semakin singkat proses pengeringannya dan pengurangan air bahan akan semakin cepat [10] dan [11]. Penurunan kadar air yang terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara bahan dan lingkungan sehingga terjadi penguapan sehingga dapat memperpanjang masa simpan lebih lama [1].

Dari hasil kadar air jagung yang diperoleh pada tiga tingkat level suhu pengeringan tersebut, belum memenuhi untuk kadar air yang sesuai yang dibutuhkan untuk penyimpanan dan pengolahan bahan pakan ternak seperti konsentrat yang berkisar antara 14% (bb), hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh [1] bahwa kadar air jagung untuk pakan ternak yang ideal adalah antara 12-14%. Hal ini diduga akibat dari tingginya kelembaban udara ruang pengering yang digunakan yaitu sebesar 70.79% - 76.28%, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [12] bahwa untuk mencapai kadar air jagung hingga 14% diperlukan suhu antara 56-58 °C dengan kelembaban berkisar antara 23.5%-32.5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan dengan kombinasi suhu dan kelembaban tersebut dapat menghasilkan biji jagung dengan kadar air yang sesuai standar, yakni sekitar 14%.

3.2. Karakteristik Pengeringan Lapis Tipis Biji Jagung

Karakteristik pengeringan lapis tipis dapat ditunjukkan dari korelasi nilai moisture ratio terhadap lama waktu pengeringan yang dibutuhkan untuk bahan pakan. Dari hasil analisa didapatkan kurva karakteristik pengeringan lapis tipis biji jagung tersaji pada **Gambar 3**.



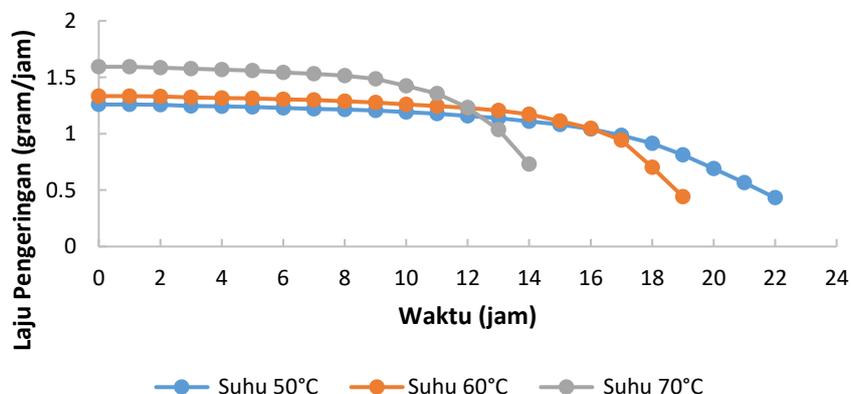
Gambar 3. Grafik hubungan ln MR (% db) terhadap waktu (jam)

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara ln MR terhadap lama waktu pengering yang bertujuan untuk mengukur hubungan antara pengurangan massa bahan dengan jumlah uap air yang diuapkan akibat proses pengeringan yang dilakukan. Pengeringan dilakukan hingga berat bahan konstan, sehingga waktu yang diperlukan untuk pengeringan pada ketiga variasi tersebut berbeda-beda. Pada suhu pengeringan 50 °C memerlukan waktu selama 23 jam dan $\ln MR = -0.234.t$ dengan rata-rata $\ln MR = -2.4796$ ($R^2=0.969$). Pada suhu 60 °C memerlukan waktu 20 jam dengan $\ln MR = -0.297.t$ dengan rata-rata $\ln MR = -2.7369$ ($R^2=0.951$). Sedangkan pada suhu 70 °C memerlukan waktu 15 jam dengan $\ln MR = -0.399.t$ dengan rata-rata $\ln MR = -4.2102$ ($R^2=0.977$).

Pengurangan kadar air yang berlangsung selama proses pengeringan sangat menentukan nilai ln MR yang diperoleh. [3] menyatakan bahwa nilai ln MR diperoleh dengan menggunakan data pengurangan massa bahan yaitu perhitungan kadar air (awal, setiap saat dan konstan). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan suhu yang berbeda-beda akan mempengaruhi nilai ln MR yang dihasilkan, tingginya suhu pengering mengakibatkan nilai ln MR semakin menurun karena semakin tinggi suhu pengeringan maka penguapan kadar air bahan akan semakin cepat [5], sehingga dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai ln MR yang terus menurun berbanding lurus dengan pengurangan massa bahan yang terjadi selama proses pengeringan yang mengakibatkan kadar air bahan terus menurun selama proses pengeringan berlangsung pada suhu 50, 60, dan 70 °C.

3.3. Laju Pengeringan

Laju pengeringan merupakan nilai yang menunjukkan jumlah air yang menguap dari bahan saat proses pengeringan. Grafik laju pengeringan pada tiga tingkat suhu tersaji pada **Gambar 4**.

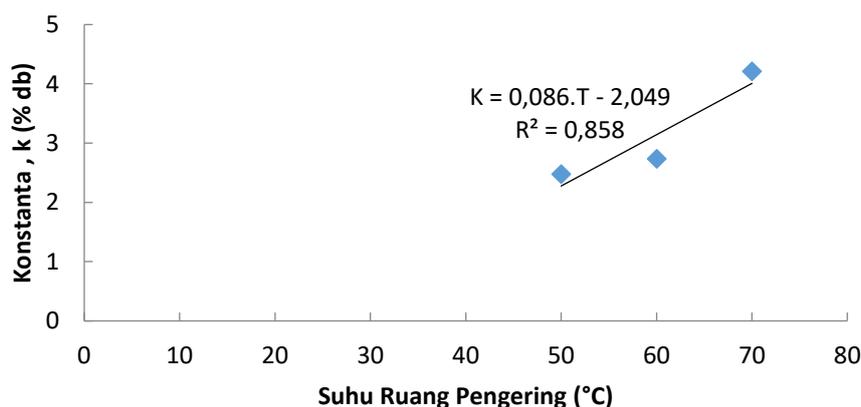


Gambar 4. Grafik hubungan laju pengeringan terhadap waktu (jam)

Gambar 4 menunjukkan laju pengeringan terus menurun seiring dengan lama waktu pengeringan. pada suhu 50 °C membutuhkan waktu yang lebih lama untuk pengeringannya dibandingkan suhu 60 dan 70 °C dengan nilai laju pengeringan lebih rendah dibandingkan suhu 60 dan 70 °C yaitu 0.43 g/jam. Laju pengeringan pada suhu 60 °C lebih rendah dibandingkan dengan suhu 70 °C yaitu berkisar 0.44 gram/jam, sedangkan laju pengeringan pada suhu 70 °C yaitu mencapai 0.73 gram/jam. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu maka jumlah air yang diuapkan akan semakin banyak [10] dan [13]. Saat suhu meningkat, energi kinetik molekul air juga meningkat, sehingga molekul air menjadi lebih aktif dan bergerak lebih cepat. Hal ini memungkinkan molekul air untuk mengatasi gaya tarik antarmolekul yang menyebabkan mereka berada dalam fase cair, sehingga lebih mudah keluar dari permukaan bahan dan berubah menjadi uap. Proses perpindahan fase ini disebut dengan evaporasi, di mana air dalam fase cair menguap dan berubah menjadi uap dalam fase gas [12].

3.4. Rasio Kadar Air (MR) pada Pengeringan Lapis Tipis

Pengeringan yang dilakukan pada tiga tingkat level suhu sangat berpengaruh pada nilai MR yang dihasilkan, semakin tinggi suhu pengeringannya maka nilai MRnya semakin rendah. Dengan demikian maka nilai konstanta laju pengeringannya semakin besar [14]. Laju pengeringan merupakan salah satu parameter yang penting dalam proses pengeringan karena menunjukkan kecepatan hilangnya air dari bahan yang akan dikeringkan. Nilai konstanta laju pengeringan (k) merupakan parameter penting dalam persamaan matematis yang menggambarkan perubahan berat selama proses pengeringan [15]. Dari hasil analisa didapatkan kurva hubungan antara suhu pengeringan dengan konstanta laju pengeringan yang tersaji pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Grafik hubungan nilai konstanta terhadap tiga level suhu pengeringan

Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi nilai konstanta yaitu suhu. Peningkatan suhu pengeringan dapat meningkatkan nilai k . Nilai k diperoleh dengan memplotkan nilai rata-rata \ln MR terhadap suhu. Rata-rata nilai \ln MR pada suhu 50 °C sebesar 2.4796, suhu 60 °C sebesar 2.7369 sedangkan pada suhu 70 °C sebesar 4.2102. nilai \ln MR terus meningkat dengan meningkatnya suhu pengeringan sehingga diperoleh persamaan konstanta dari grafik (**Gambar 5**) yaitu $k = 0.086 \cdot T - 2.049$. Dari persamaan tersebut didapatkan persamaan umum untuk rasio kadar air (MR) yaitu $MR = \exp(0.086 \cdot T - 2.049) \cdot T$. Dari persamaan MR yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu pengering maka rasio kadar air bahan akan semakin rendah, ini disebabkan karena banyaknya air yang menguap dengan cepat pada suhu yang tinggi [15]. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi suhu terhadap nilai konstanta dari pengeringan jagung, maka dilakukan pengujian statistik menggunakan uji ANOVA. Dari uji ANOVA dapat disimpulkan bahwa model regresi linear yang digunakan tidak signifikan secara statistik karena nilai P -Value pada kedua parameter tidak kurang dari 0.05 (P -value = 0.5116).

Namun, dilihat dari nilai koefisien korelasi yang kuat dan *R-squared* yang tinggi, dapat dikatakan bahwa variabel suhu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel konstanta.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengeringan jagung menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengering yang digunakan maka penguapan kadar air akan terus meningkat sehingga mengakibatkan nilai Ln MR dan laju pengeringan semakin menurun. Pada suhu 50, 60 dan 70 °C menunjukkan bahwa penurunan kadar air yang paling tinggi yaitu pada suhu 70 °C hingga kadar air 17.58%, namun kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini belum memenuhi standar kadar air yang dibutuhkan dalam penyimpanan bahan pakan (14%).

Daftar Pustaka

- [1] D. Santoso, Muhidong, and M. Mursalim, "Model Matematis Pengeringan Lapisan Tipis Biji Kopi Arabika (*Coffeae arabica*) dan Biji Kopi Robusta (*Coffeae cannephora*)," *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, vol. 22, no. 1, pp. 86-95, 2018.
- [2] D. Tanggasari, L. O. Nelwan, and M. Yulianto, "Pengaruh Tinggi Tumpukan dan Proses Tempering Terhadap Mutu Gabah yang Dikeringkan dengan Fluidized Bed Dryer," *Warta Industri Hasil Pertanian*, vol. 39, no. 2, pp. 95-103, 2023.
- [3] E. Nurmuliana, J. Jamaluddin, and A. Mustarin, "Model Matematika Lapisan Tipis Pengeringan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)," *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, vol. 8, no. 1, pp. 57, 2022.
- [4] M. Khojastehpour, S. S. Mohtasebi, S. Rafiee, A. Tabatabaeefar, and S. Hosseinpour, "Optimization of Thin Layer Drying Kinetics of Corn Using Artificial Neural Network (ANN) and Response Surface Methodology (RSM)," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 55, no. 1, pp. 121-130, 2018.
- [5] D. Tanggasari, Ariskanopitasari, and C. A. Afgani, "Karakteristik Pengeringan Pisang Kepok Berdasarkan Ketebalan Irisan Dan Proses Bolak Balik pada Pembuatan Pisang Sale," *Jurnal Agrotek Ummat*, vol. 10, no. 1, pp. 66-75, 2023.
- [6] M.P. Azanza, N.O. Aguilar, and C.R.E Dela, "Effect of Thin Layer Drying on Quality and Storability of Corn (*Zea mays L.*) Kernels", *Philippine Journal of Crop Science*, vol. 43, no. 3, pp 63-70. 2018.
- [7] A. W. Andrawinal, S. Raharjo, and S.W. Nugraheni, "The Effect of Corn Kernel Thickness on The Thin Layer Drying Process", *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1772, no. 1, 012065, 2021.
- [8] M.A.A. Rosli, C.L. Law, and N. M. Nawati, "Review of Corn Drying Technologies", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 41, pp. 1379-1395, 2015.
- [9] Arsyad and Supu, "Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Fisikokimia Pisang Sale," *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, vol. 10, no. 1, pp. 53-62, 2022.
- [10] D. Fithriani, L. Assadad, and A. Siregar, "Karakteristik dan Model Matematika Kurva Pengeringan Rumput Laut *Eucheuma cottonii*," *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, vol. 11, no. 2, pp. 159-170, 2016.
- [11] M. A. Graciafernandy, "Pengaruh Suhu Udara Pengering dan Komposisi Zeolit 3a terhadap Lama Waktu Pengeringan Gabah Pada Fluidized Bed Dryer," *Momentum*, vol. 8, pp. 6-10, 2012.
- [12] A. Fadhli, D. Nurba, and R. Agustina, "Karakteristik Pengeringan Biji Jagung (*Zea mays L.*) Menggunakan Alat Pengering Surya Adriyarkara Termodifikasi," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, vol. 3, no. 2, pp 351-360, Mei 2018.
- [13] I. Nursyafiti, and D. Tanggasari, "Pengaruh Pengeringan Menggunakan Oven terhadap Suhu, Kelembaban, Kadar Air Produk Pisang Sale Dengan Bahan Dasar Pisang Kepok," *Protech Biosystems Journal*, vol. 2, no.2, pp 1-8, 2023.
- [14] M. A. Rahman et al., "Effect of Temperature on The Drying Kinetics, Quality and Safety of Tomato During The Vacuum Microwave Drying Process," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 55, no. 11, pp. 4399-4408, Nov. 2018.
- [15] Kh. A. Khalifa, and M. S. S. El-Badawy, "Drying kinetics and Quality of Jujube Fruit (*Ziziphus mauritiana*) as affected by Different Drying Methods," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 57, no. 4, pp. 1334-1344, Apr. 2020.