

KINERJA MESIN VERTICAL DRYER DALAM PROSES PENGERINGAN JAGUNG SEBAGAI BAHAN PAKAN

Raita Humaira Junawan¹, M. Fadhilrahman Latief¹, Abdul Alim Yamin^{*1}, Jasmal A. Syamsu²

¹Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Peternakan dan Hewan Tropika, Universitas Hasanuddin, Makassar

*Email Korespondensi : alim_elyamin@yahoo.com

Abstrak

Pengeringan merupakan suatu cara untuk menghilangkan sebagian besar air dari bahan dengan menggunakan energi panas. Penggunaan alat pengering buatan digunakan untuk menghindari kelemahan yang diakibatkan oleh metode pengeringan alami (penjemuran). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja mesin *vertical dryer* dalam proses pengeringan jagung sebagai bahan pakan. Tahapan penelitian yaitu pengambilan sampel, pengukuran kadar air awal, kerapatan tumpukan awal, proses pengeringan dan kerapatan tumpukan akhir. Penelitian ini menggunakan analisis regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jagung yang mengandung kadar air 18.9% dibutuhkan waktu 97 menit dalam pengeringan dengan persentase penurunan kadar air sebesar 1.3% setiap 30 menit dan efisiensi kinerja mesin sebesar 33%. Pada kadar air 22.1% waktu yang dibutuhkan adalah 170 menit dengan persentase penurunan kadar air sebanyak 1.4% setiap 30 menit dan efisiensi mesin sebanyak 36%. Kadar air awal 28.2% waktu yang dibutuhkan adalah 305 menit dengan persentase penurunan kadar air sebanyak 1.3% setiap 30 menit dan efisiensi mesin sebanyak 24%. Kesimpulan bahwa pengaruh kinerja mesin *vertical dryer* dalam proses pengeringan jagung sangat berpengaruh dengan persentase sebesar 94% hubungannya dengan waktu pengeringan dan kadar air, sedangkan total rata-rata penurunan setiap 30 menit yaitu 1,3% dengan efisiensi mesin yaitu 31%.

Kata kunci : bahan pakan, jagung pipil, mesin pengering, waktu pengeringan, kinerja mesin

1. Pendahuluan

Jagung merupakan sumber energi dan penyusun utama dalam campuran pakan untuk ayam pedaging, juga digunakan sebagai sumber energi dalam pakan konsentrat untuk ternak non ruminansia lainnya (Cooke *et al.*, 2008). Umumnya jagung mengandung air, karbohidrat, protein termasuk enzim, lemak, mineral, dan vitamin sehingga bahan pakan tersebut mudah tercemari cendawan atau jamur (Ahmad, 2009). Oleh karena itu, perlu dilakukan penanganan pada jagung pakan agar aman dari serangan jamur saat disimpan dengan menurunkan kadar air.

Penanganan pasca panen jagung sangat perlu dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada jagung dengan metode pengeringan sehingga dapat menjaga kualitas jagung selama masa penyimpanan. Proses pengeringan merupakan suatu proses penurunan kadar air sampai pada batas tertentu sehingga dapat menghambat laju kerusakan biji jagung akibat aktivitas mikroba seperti jamur, aktivitas enzim dan serangga. Ada beberapa manfaat pada pengeringan yaitu produk dapat disimpan lebih lama, mendapatkan kualitas yang lebih baik dan menghemat biaya pengangkutan (Widodo dan Hendriadi, 2004).

Penggunaan alat pengering buatan digunakan untuk menghindari kelemahan yang diakibatkan oleh metode pengeringan secara alami (penjemuran). Salah satu alat pengering yang digunakan adalah tipe *vertical dryer* dengan sistem *rotary dryer*. Mesin pengering tipe *vertical dryer* merupakan alat pengering berbentuk drum dengan sistem *rotary* yang berputar secara kontinyu sehingga semua permukaan biji-bijian yang akan dikeringkan akan teraduk secara merata dan mempercepat penurunan kadar air dalam waktu yang singkat karena dipanaskan dengan tungku (Oktavianes, 2018). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kinerja mesin *vertical dryer* dalam proses pengeringan jagung sebagai bahan pakan.

2. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2022 yang bertempat di Pabrik Pengering Jagung PT. Surya Pangan Indonesia di Desa Tangkebajang, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pengering jagung, *stopwatch*, *grain moisture tester* PM-450, *thermometer*, wadah, gelas ukur, timbangan digital dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung pipil.

Tahapan pelaksanaan penelitian sebagai berikut.

- Pengambilan Sampel**
Pengambilan sampel awal dilakukan saat jagung telah masuk kedalam *wet silo* dan dalam proses pengisian dryer kemudian mengambil sampel jagung menggunakan wadah nampan untuk mengukur rata-rata kadar air awal sebelum dilakukan proses pengeringan.
- Pengukuran kadar air awal**
Pengukuran rata-rata kadar air awal pada penelitian ini dilakukan dengan cara 10 kali ulangan untuk mencari rata-rata dari nilai kadar air jagung pipil pada *wet silo* sebelum masuk kedalam mesin pengering, sehingga menjadi patokan awal nilai kadar air sampai mencapai kadar air akhir 14-15%.
- Kerapatan tumpukan awal**
Pengambilan data kerapatan tumpukan awal dilakukan setelah pengukuran kadar air awal. Kemudian melakukan penimbangan awal untuk mengetahui kerapatan tumpukan awal dengan mengambil sampel sebanyak 1000 mL kemudian menimbang

menggunakan timbangan digital yang dilakukan sebanyak 3 kali.

a. Proses Pengeringan

Proses pengeringan pada penelitian ini dimulai dari jagung pipil yang masuk kedalam mesin pengering setelah mendapatkan nilai rata-rata kadar air awal dari *wet silo*. Pegecekan penurunan kadar air ini dilakukan dengan cara mengambil sampel pada setiap 30 menit selama proses pengeringan sampai mencapai kadar air 14-15% yang dilakukan dengan 20 kali ulangan.

b. Kerapatan Tumpukan Akhir

Pengambilan data kerapatan tumpukan akhir dilakukan setelah kadar air mencapai 14-15%. Kemudian melakukan penimbangan akhir untuk mengetahui kerapatan tumpukan akhir dengan mengambil sampel sebanyak 1000 mL kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital yang dilakukan sebanyak 3 kali.

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kerapatan tumpukan dan efisiensi kinerja mesin pengering jagung. Kerapatan tumpukan atau *bulk density* merupakan perbandingan antara berat bahan dengan volume ruang yang ditempatinya. Perhitungan dilakukan dengan cara mengambil sampel jagung memasukkan ke dalam gelas ukur 1000 ml. kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital. Kemudian menghitung kerapatan tumpukan dari berat awal dengan berat akhir. Pengukuran efisiensi kinerja mesin pengering jagung merupakan perhitungan jumlah air yang menguap dibagi waktu pengeringan. Selama proses pengeringan jagung *stopwatch* digunakan untuk menghitung waktu pengeringan. Efisiensi kinerja mesin pengering jagung dihitung menggunakan rumus menurut Purwantoro *et al.*, (2018) dan Mustakin *et al.*, (2021).

Data yang diperoleh dari parameter yang diamati dan diolah dengan analisis deskriptif (rata-rata, standar deviasi, dan persentase) serta dianalisis regresi linier untuk menguji hubungan antar variable.

4. Hasil dan Pembahasan

Kadar air awal, kadar air akhir, kerapatan tumpukan awal, kerapatan tumpukan akhir, peningkatan densitas dan waktu pengeringan, seperti terlihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. menunjukkan bahwa pada rata-rata kadar air awal 18.9% waktu yang dibutuhkan 96 menit selama proses pengeringan untuk mencapai kadar air akhir 15.1% dengan rata-rata kerapatan tumpukan awal 774 kg/m³ dan akhir 808 kg/m³ dengan peningkatan densitas 34 kg/m³. Sedangkan untuk kadar air awal 22.1% waktu yang dibutuhkan 170 menit untuk mencapai kadar air akhir 14.9% dengan rata-rata kerapatan tumpukan awal 738 kg/m³ dan akhir 793 kg/m³ dengan peningkatan densitas 56 kg/m³.

Jagung dengan rata-rata kadar air awal 28.2% dibutuhkan waktu 305 menit dengan kerapatan tumpukan awal 715 kg/m³ dan akhir 789 kg/m³ dengan peningkatan densitas 74 kg/m³, sehingga semakin tinggi kadar air jagung maka waktu yang dibutuhkan akan semakin lama dalam proses pengeringan. Yanda *et al.*, (2014) melaporkan bahwa laju penurunan kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang keluar dari bahan persatuan waktu, semakin tinggi penguapan kadar air maka akan semakin tinggi tingkat penurunan kadar air tersebut.

Pengaruh kerapatan tumpukan pada jagung disebabkan karena kadar air pada jagung yang telah melalui proses pengeringan mengalami penyusutan sehingga ukuran partikel akan mengecil. Hasil tersebut dihubungkan dengan laporan Khalil (1999) bahwa ukuran partikel berpengaruh terhadap kerapatan tumpukan akibat pengecilan ukuran partikel bahan. Selain pengecilan ukuran partikel, kandungan air juga turut berpengaruh terhadap kerapatan tumpukan.

Hasil penelitian Retnani *et al.*, (2010) menyatakan bahwa kerapatan tumpukan digunakan untuk menghitung volume ruang yang dibutuhkan untuk menempatkan suatu bahan dengan berat tertentu. Semakin besar nilai kerapatan tumpukan, maka volume ruang yang dibutuhkan akan semakin sedikit dan efisiensi penyimpanan akan semakin baik. Selain itu, peningkatan kadar air juga dapat menyebabkan penurunan nilai dari kerapatan tumpukan.

Tabel 1. Kadar Air Awal, Kadar Air Akhir, Kerapatan Tumpukan Awal, Kerapatan Tumpukan Akhir, Peningkatan Densitas dan Waktu Pengeringan Jagung Pipil

	Kadar air Awal (%)	Kadar air Akhir (%)	Kerapatan Tumpukan Awal (kg/m ³)	Kerapatan Tumpukan Akhir (kg/m ³)	Peningkatan Kerapatan Tumpukan (kg/m ³)	Waktu Pengeringan (menit)
	18,4	14,5	796	809	14	105
	18,6	15,0	795	821	26	115
	18,7	15,1	776	800	25	120
Kadar air <20%	18,7	14,9	747	779	32	60
	18,8	15,7	780	816	36	94
	19,3	15,0	764	796	32	92
	19,7	15,3	775	822	47	92
Rata-rata	18,9 ± 0,45	15,1 ± 0,37	776 ± 17,14	806 ± 15,57	30±10,24	97±19,77

	20,3	14,9	758	819	61	91
	21,8	15,2	727	790	63	181
	21,9	14,2	744	781	37	181
Kadar air 20-25%	22,3	15,1	751	802	51	187
	22,3	15,5	731	789	59	162
	22,7	14,7	731	766	35	210
	23,7	15,0	722	807	86	181
Rata-rata	22,1 ± 1,03	14,9 ± 0,41	738 ± 13,41	793 ± 17,56	56±17,37	170±37,76
	26,9	14,8	710	795	85	331
	27,0	15,0	713	794	81	270
	27,6	14,7	705	800	95	300
Kadar air 26-30%	28,8	15,0	713	792	79	300
	29,1	15,2	735	788	52	330
	30,0	15,0	713	762	49	300
Rata-rata	28,2 ± 1,26	15,0 ± 0,18	715 ± 10,36	789 ± 13,56	74±18,67	305±22,81

Efisiensi kinerja mesin pengering jagung merupakan perhitungan jumlah air yang menguap dibagi waktu pengeringan. Penelitian mengenai efisiensi kinerja mesin pengering jagung dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2. dapat diketahui bahwa efisiensi kinerja mesin pengering jagung dengan persentase rata-rata kadar air awal 18.9% adalah sebesar 33% dengan penurunan kadar air 1,3% setiap 30 menit dan total penurunan kadar air sebesar 3.8% selama proses pengeringan. Efisiensi kinerja mesin pengering jagung pada kadar air 22.1% sebesar 36% dengan penurunan kadar air 1.4% setiap 30 menit. Total penurunan kadar airnya sebesar 7.2% dan persentase efisiensi kinerja mesin pengering jagung pada kadar air 28.2% ke atas adalah sebesar 24 % dengan penurunan kadar air setiap 30 menit 1.3% dan total penurunan kadar air selama pengeringan yaitu sebesar 13.3%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada Tabel 3. bahwa pada rata-rata kadar air awal 22.1% efisiensi kinerja mesin pengering jagung dan penurunan kadar air setiap 30 menit yang paling tinggi. Hal ini terjadi dikarenakan Tabel 3. Efisiensi kinerja mesin pengering jagung

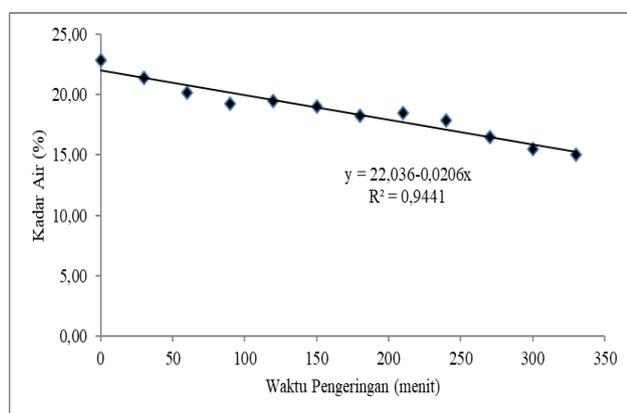
tingginya penguapan air yang disebabkan oleh temperatur suhu selama proses pengeringan. Hal ini sesuai penelitian Arsyad (2018) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu yang tinggi pada lingkungan saat jagung dikeringkan akan menyebabkan tekanan uap air pada jagung menjadi lebih besar sehingga laju penurunan kadar air semakin cepat.

Peningkatan suhu udara dalam proses pengeringan juga dapat mempercepat penguapan air pada jagung sehingga waktu yang dibutuhkan selama proses pengeringan menjadi cepat. Graciafernandy *et al.*, (2012) melaporkan bahwa semakin tinggi suhu udara pemanas maka makin besar energi panas yang dibawa dan semakin besar pula perbedaan antara medium panas dan bahan. Hal ini akan mendorong proses penguapan air sehingga waktu pengeringan akan menjadi lebih singkat.

Lanjut Graciafernandy *et al.*, (2013), bahwa peningkatan tekanan uap air bahan menyebabkan terjadinya aliran uap air dari bahan ke udara sehingga meningkatkan kecepatan penguapan bahan. Semakin banyak uap air yang dipindahkan dari bahan ke udara maka waktu pengeringan akan berjalan makin cepat.

	Kadar Air Awal (%)	Penguapan Air (kg/m ³)	Efisiensi Kinerja Mesin Pengering Jagung (g/m)	Efisiensi Kinerja Mesin Pengering Jagung (%)	Penurunan Kadar Air Awal – Kadar Air Akhir (%)	Penurunan Kadar Air (%) setiap 30 Menit (menit)
	18,4	14	0,13	13	3,9	1,3
	18,6	26	0,22	22	3,6	0,9
	18,7	32	0,52	52	3,8	1,9
Kadar Air <20%	18,7	25	0,20	20	3,6	0,9
	18,8	36	0,38	38	3,1	1,0
	19,3	32	0,34	34	4,3	1,4
	19,7	47	0,51	51	4,4	1,5
Rata-rata	18,9±0,45	30±10,24	0,33±0,15	33±15,28	3,8±0,45	1,3 ± 0,36

	20,3	61	0,67	67	5,4	1,8
	21,8	63	0,35	35	6,6	1,3
	21,9	37	0,20	20	7,4	1,2
Kadar Air 20-25%	22,3	59	0,36	36	6,8	1,4
	22,3	51	0,27	27	7,2	1,2
	22,7	35	0,17	17	8,0	1,1
	23,7	86	0,47	47	8,7	1,5
	Rata-rata	22,1±1,03	56±17,37	0,36±0,17	36±17,22	7,2±1,05
	26,9	85	0,26	26	12,1	1,1
	27	81	0,30	30	12,0	1,3
Kadar Air 26-30%	27,6	95	0,32	32	12,9	1,3
	28,8	79	0,26	26	13,8	1,4
	29,1	52	0,16	16	13,9	1,3
	30	49	0,16	16	15,0	1,5
	Rata-rata	28,2±1,26	74±18,67	0,24±0,07	24±6,86	13,3±1,17
Total Rata-rata	23,1±4,72	53±22,12	0,31±0,06	31±6,24	8,1±4,81	1,3±0,06



Gambar 1. Hubungan Waktu Pengeringan dan Kadar Air

Hubungan antara waktu pengeringan dan penurunan kadar air pada proses pengeringan jagung dapat dilihat pada Gambar 1. Hubungan antara waktu pengeringan dan kadar air menunjukkan bahwa semakin lama jagung dikeringkan maka akan menurunkan persentase kadar air sebesar 0.0206% per menit (waktu pengeringan) dengan persentase *R Square* sebesar 0.94% sehingga waktu pengeringan terhadap penurunan kadar air menggunakan mesin memiliki pengaruh sebanyak 94% dan 6% merupakan pengaruh dari luar. Hal ini dikarenakan jagung telah mengalami penguapan air yang banyak sehingga penurunan kadar air juga meningkat dan mempengaruhi daya simpan pada bahan tersebut. Putra *et al.*, (2018) melaporkan bahwa jagung telah mengalami proses pelepasan air dari bahan menuju lingkungan yang disebabkan oleh suhu udara yang tinggi sehingga semakin banyak air yang diuapkan dari permukaan bahan. Rendahnya kadar air pada bahan maka pertumbuhan mikroba makin lambat sehingga daya simpan akan semakin lama.

Semakin tinggi suhu udara pemanas maka semakin besar energi panas yang dibawa sehingga menyebabkan

perbedaan medium pemanas dan bahan yang dikeringkan semakin besar. Hal tersebut akan mempercepat proses penguapan air dengan waktu relatif lebih singkat. (Irawan, 2011; Mulyono dan Runanda, 2013).

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengaruh kinerja mesin *vertical dryer* dalam proses pengeringan jagung sangat berpengaruh dengan persentase sebesar 94% hubungannya dengan waktu pengeringan dan kadar air, sedangkan total rata-rata penurunan kadar air setiap 30 menit yaitu sebesar 1.3% dengan efisiensi mesin sebesar 31%.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Pabrik Pengering Jagung PT. Surya Pangan Indonesia di Desa Tangkebajeng, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ahmad, R. Z. 2009. Cemaran kapang pada pakan dan pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(1): 15-22.
- Arsyad, M. 2018. Pengaruh pengeringan terhadap laju penurunan kadar air dan berat jagung (*Zea mays L.*) untuk varietas bisi 2 dan NK22. *Jurnal Agropolitan*. 5(1): 44-52.
- Cooke, K. M., J. K. Bernard, and J. W. West. 2008. Performance of dairy cows fed annual ryegrass silage and corn silage with steam-flaked or ground corn. *Journal Dairy Sci*. 91: 2417 – 2422.

- Graciafernandy., Ratnawati., dan L. Buchori. 2012. Pengaruh suhu udara pengering dan komposisi zeolite 3A terhadap lama waktu pengeringan gabah pada *fluidized bed dryer*. *Momentum*. 8(2): 6-10.
- Irawan, A. 2011. Modul Praktikum Pengeringan. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Khalil. 1999. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal kerapatan pemadatan tumpukan dan berat jenis. *Media Peternakan*. 22(1): 1-11.
- Mulyono, D, dan J. C. Runanda. 2013. Pengeringan gabah menggunakan zeolit 3a pada alat unggun terfluidisasi. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(2): 40-45.
- Mustakin, S. Purwanti, J. A. Syamsu. 2021. Particle size and physical characteristic of corn milling results using hammer mill as poultry feed. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 11(2) : 298–302
- Oktavianes, M. 2018. Rancang Bangun Alat Pengering Gabah Rotari (*Rotary Dryer*) Berbahan Bakar Biomassa Sekam. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Putra, M. A., S. Asmara., C. Sugianti, dan Tamrin. 2018. Uji kinerja alat pengering silinder vertical pada proses pengeringan jagung (*Zea mays ssp. mays*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 7(2): 88-96.
- Retnani, Y., R. S. Rachman, dan A. Sukria. 2010. Pengaruh pengurangan jagung sebagai sumber pati terhadap laju alir pellet pada proses produksi berkesinambungan. *Agripet*. 10(2): 16-20.
- Syahrul, S., J. Mardani, dan M. Sayoga. 2018. Pengaruh variasi temperatur udara dan massa jagung pada alat *fluidized bed* dengan pipa penukar kalor terhadap wakt pengeringan jagung. *Article info*. Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Mataram. 119-126.
- Tamrin. 2013. Buku Ajar Teknik Pengeringan. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 12-13.
- Widodo, P., dan A. Hendriadi. 2004. Perbandingan kinerja mesin pengering jagung tipe bak datar model segiempat dan silinder. *Jurnal Enjiniring Pertanian*. 2(1): 18-22.
- Yanda, R. J., H. Syah, dan R. Agustina. 2014. Uji kinerja pengering surya dengan kincir angin savonius untuk pengeringan ubi kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Rona Teknik Pertanian*. 7(2): 100-111.