



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025 Page 325-333

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Putar dan Waktu Pengeringan Jagung Terhadap Efisiensi Thermal Alat Rotary Dryer

Gepin Rapindo^{1✉}, Muhammad Izzuddin², Agus Manggala³, Isnandar Yunanto⁴, Rima Daniar⁵

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Email: izzuddinmuhammad433@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Perkembangan teknologi semakin hari semakin menunjukkan Perkembangan yang sangat signifikan guna untuk mempermudah suatu proses salah satunya adalah pengeringan menggunakan alat seperti *rotary dryer*. Proses pengeringan merupakan hal yang sangat penting dalam mengurangi kadar air dalam suatu bahan yang berfungsi meningkatkan kualitas ataupun memperpanjang masa simpan. Pada penelitian ini akan diuji pengaruh kecepatan putar dan waktu pengeringan terhadap *effisiensi thermal*. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh kecepatan putar dan waktu kadar air. kadar air paling rendah berada pada RPM 3 dan waktu 120 menit sebesar 13,07 % yang telah mencapai standar SNI yaitu 14 %. Waktu juga berpengaruh terhadap laju pengeringan terlihat pada RPM 1, 2 dan 3 terjadi penurunan laju pengeringan ,614 kg/jam m² hingga 0,547 kg/jam m² pada 120 menit. Efisiensi thermal rotary dryer juga dipengaruhi oleh kecepatan putar terlihat pada RPM 3 dan waktu 20 menit sebesar 69,39% sedangkan pada RPM 1 dan waktu 20 menit sebesar 60,92%.

Kata Kunci: *Effisiensi Thermal, Jagung, Rotary Dryer*

Abstract

Technological developments are increasingly showing very significant developments in order to simplify a process, one of which is drying using tools such as rotary dryers. The drying process is very important in reducing the moisture content in a material that functions to improve quality or extend shelf life. In this study, the effect of rotation speed and drying time on thermal efficiency will be tested. The results of the study show the influence of rotation speed and moisture content time. the lowest moisture content is at RPM 3 and the time of 120 minutes is 13.07% which has reached the SNI standard of 14%. Time also affects the drying rate, which can be seen at RPMs 1, 2 and 3 there is a decrease in drying rate of .614 kg/h m² to 0.547 kg/h m² at 120 minutes. The efficiency of the thermal rotary dryer is also affected by the rotation speed seen at RPM 3 and 20 minutes time of 69.39% while at RPM 1 and 20 minutes time of 60.92%.

Keywords: *Thermal Efficiency, Corn, Rotary Dryer*

PENDAHULUAN

Pengeringan merupakan proses pemisahan zat padat dan cair menggunakan energi panas. Dalam proses ini, energi panas digunakan untuk menghilangkan kandungan air atau cairan lain dari bahan padat. Dan menurut James C. Atuonwu (2011), pengeringan adalah proses mengurangi kadar air dalam suatu bahan dengan menggunakan energi panas, sehingga memisahkan komponen cair dari bahan tersebut. Tujuan utama dari proses pengeringan adalah mengurangi kandungan air dalam suatu bahan melalui proses perpindahan panas dan massa yang berlangsung secara simultan, sehingga mencapai kondisi kelembaban yang diinginkan. Pengeringan menggunakan energi panas sinar matahari merupakan metode paling sederhana dan umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik di masa lalu maupun saat ini. Namun, metode ini memiliki beberapa kelemahan signifikan, seperti ketergantungan pada cuaca cerah dan waktu pengeringan yang tidak pasti, sehingga dapat memakan waktu berhari-hari atau bahkan berminggu-minggu.

Pengeringan merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengurangi kandungan air dalam suatu bahan, sehingga menghasilkan produk akhir yang lebih tahan lama dan kering. Tujuan utama dari pengeringan ini adalah untuk meningkatkan daya simpan bahan pangan dan mempertahankan kualitasnya.(Koswara, 2013). Selain bertujuan mengawetkan pengeringan juga bertujuan sebagai pengembangan produk jagung. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang paling penting di dunia, bersama dengan gandum dan padi. Selain berfungsi sebagai sumber karbohidrat, jagung juga memiliki

berbagai kegunaan lain, seperti sebagai bahan pakan ternak, sumber minyak biji, bahan baku tepung jagung (maizena), dan bahan baku industri lainnya.

Proses pengeringan menggunakan sinar matahari membutuhkan waktu yang lama dan bergantung pada cuaca yang tidak menentu sehingga dibutuhkan alat pengeringan seperti *rotary dryer*. Rotary dryer merupakan alat pengering yang berbentuk silinder atau drum yang berfungsi sebagai wadah. Silinder bergelak berputar secara berkelanjutan agar hasil akhir produksi dapat kering secara merata. *Rotary dryer* memiliki ruang pembakaran yang berfungsi untuk mempercepat 2 proses pengeringan suatu produk atau bahan. Dalam ruangan pembakaran ini terdapat kompor yang digunakan untuk nyala api dan blower yang berfungsi untuk mendorong udara panas yang ada pada pembakaran ke dalam silinder. Hasil akhir mesin pengering *Rotary dryer* dipengaruhi oleh putaran silinder, pembakaran, dan desain silinder.

Pada proses pengeringan, perpindahan panas yang efisien sangat penting dalam *rotary dryer* untuk mencapai pengeringan yang cepat dan efektif. Variasi temperatur udara panas dan tekanan udara dalam silinder dapat memengaruhi transfer panas dan akhirnya memengaruhi efisiensi pengeringan (Pratama et al., 2021). Dengan pemahaman yang lebih baik tentang perpindahan panas, temperatur bola basah dan bola kering, humiditi yang terjadi dalam *rotary dryer* dan bagaimana pengaturan temperatur, tekanan, kecepatan putaran silinder dryer, waktu dan bahan baku dapat memengaruhi proses ini, dapat diharapkan peningkatan signifikan dalam kinerja pengering (Kaveh et al., 2020).

Salah satu aspek yang penting dalam operasional rotary dryer adalah sumber energi yang digunakan untuk memanaskan udara yang dialirkan ke dalam silinder pengering (Gunarathne & Senarathna, 2019). Liquefied Petroleum Gas (LPG) merupakan sumber energi yang luas digunakan di berbagai sektor, termasuk rumah tangga, industri, dan transportasi (J.Morganti et al., 2013). LPG terdiri dari campuran beberapa komponen utama, yaitu propana (C₃H₈) dan butana (C₄H₁₀), yang dapat berupa kombinasi keduanya (Hermansyah & Kurniaty, 2013). Dalam bentuk cair, LPG memiliki kepadatan energi yang setara dengan bahan bakar hidrokarbon cair lainnya dan menawarkan kelebihan dibandingkan gas alam. Selain itu, pembakaran LPG juga menghasilkan emisi gas rumah kaca yang relatif rendah (J.Morganti et al., 2013).

Kecepatan rotasi drum (RPM pengering drum) merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kecepatan pengeringan dan kadar air akhir produk yang diproses menggunakan pengering silinder drum. Penelitian Harmanto (2019) menunjukkan bahwa pada sistem pengering rotary, durasi pengeringan dipengaruhi oleh kecepatan putaran

silinder pengering. Selain itu, Khailani (2015) juga menyatakan bahwa kecepatan putaran memiliki dampak signifikan terhadap waktu pengeringan produk di dalam pengering, di mana semakin cepat putaran pengering, maka waktu pengeringan material akan semakin singkat.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sahrul Effendy dkk, 2019 kajian prototipe rotary dryer berdasarkan kecepatan putaran silinder pengering dan laju alir udara terhadap efisiensi thermal pengeringan biji jagung. Pada variasi kecepatan putaran yang dilakukan pada 12-24 RPM didapatkan hasil Efisiensi thermal tertinggi di 24 RPM yaitu sebesar 74,14 %. Sedangkan pada penelitian Ahmad Zikri dkk, 2015 yang melakukan uji kinerja rotary dryer berdasarkan efisiensi termal pengeringan serbuk kayu untuk pembuatan biopellet menunjukkan semakin lama proses pengeringan maka semakin rendah efisiensi termal yang dihasilkan. Efisiensi termal yang didapat pada rotary dryer sebesar 16,41 %, 12,26%, dan 9,70 % pada waktu 30,40 dan 50 menit.

Oleh karena itu, penelitian menyeluruh mengenai pengaruh kecepatan putaran dan waktu pengeringan pada *rotary dryer* dengan bahan bakar gas LPG terhadap dalam pengeringan jagung, sangat penting untuk memahami dan meningkatkan efisiensi proses pengeringan ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Juli 2024 di Laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat *rotary dryer* untuk mengeringkan jagung dengan menggunakan bahan bakar berupa gas LPG. Jagung yang digunakan telah dipisahkan dengan bongkolnya sehingga berbentuk butiran. Proses pengeringan dilakukan pada suhu 65°C dengan jagung sebanyak 10 kg dan mempunyai target kadar air sebesar 14% yang sesuai dengan kadar air SNI jagung. Jenis perlakuan (variabel) yang diamati adalah kecepatan putar dan waktu proses sebagai variabel bebas. produk sebagai variabel terikat. Perlakuan terhadap waktu dan proses dilakukan masing-masing 6 tingkat percobaan dengan rentang 20 sampai 120 menit, kecepatan putar 1 sampai 3 rpm. Parameter hasil proses yang akan dianalisis adalah kadar air (%), laju pengeringan, dan efisiensi thermal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Kadar Air Awal Jagung

No	Massa cawan kosong (W0) (gr)	Massa cawan + sampel basah (W1) (gr)	Massa cawan sampel kering (W2) (gr)	Kadar Air (%)
1	18.97	20.0096	0.6958	33,07
2	18.97	19.9776	0.6844	32,08
Rata-rata				32,57

Tabel 2. Hasil Pengamatan Jagung dengan Temperatur 65 °C

Waktu (Menit)	Kecepatan putar (RPM)	Massa Jagung Setelah dikeringkan (kg)	Massa Bahan Bakar (kg)	Temperatur Akhir Jagung (°C)
20	1	9,4	0,12	46,5
40		8,9	0,17	46,7
60		8,6	0,22	46
80		8,4	0,26	47,9
100		8,2	0,31	47
120		8,1	0,35	47
20	2	9,3	0,11	46,5
40		8,9	0,16	47,9
60		8,5	0,21	47
80		8,35	0,25	46,7
100		8,15	0,3	47,5
120		8,08	0,35	47,9
20	3	10	0,1	46,9
40		9,2	0,16	47
60		8,8	0,21	47,9
80		8,4	0,25	46,7
100		8,2	0,3	47,1
120		8,1	0,35	47

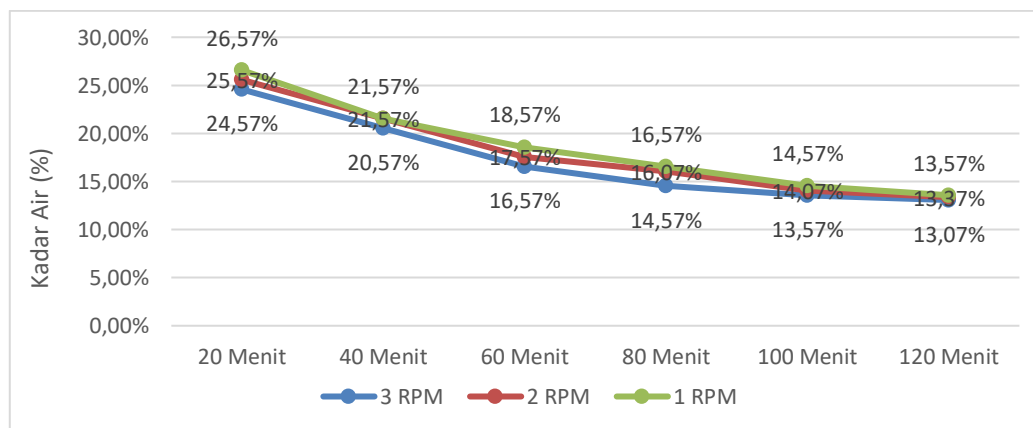
Tabel 3. Hasil Penelitian

Waktu (Menit)	Kecepatan putar (RPM)	Kadar air (%)	Laju Pengeringan (kg/jam m ²)	Effisiensi thermal (%)
20	1	9,4	0,12	46,5
40		8,9	0,17	46,7

60		8,6	0,22	46
80		8,4	0,26	47,9
100		8,2	0,31	47
120		8,1	0,35	47
20		9,3	0,11	46,5
40		8,9	0,16	47,9
60	2	8,5	0,21	47
80		8,35	0,25	46,7
100		8,15	0,3	47,5
120		8,08	0,35	47,9
20		10	0,1	46,9
40		9,2	0,16	47
60	3	8,8	0,21	47,9
80		8,4	0,25	46,7
100		8,2	0,3	47,1
120		8,1	0,35	47

Pembahasan

Pengaruh Waktu dan Kecepatan Putar Terhadap Kadar Air

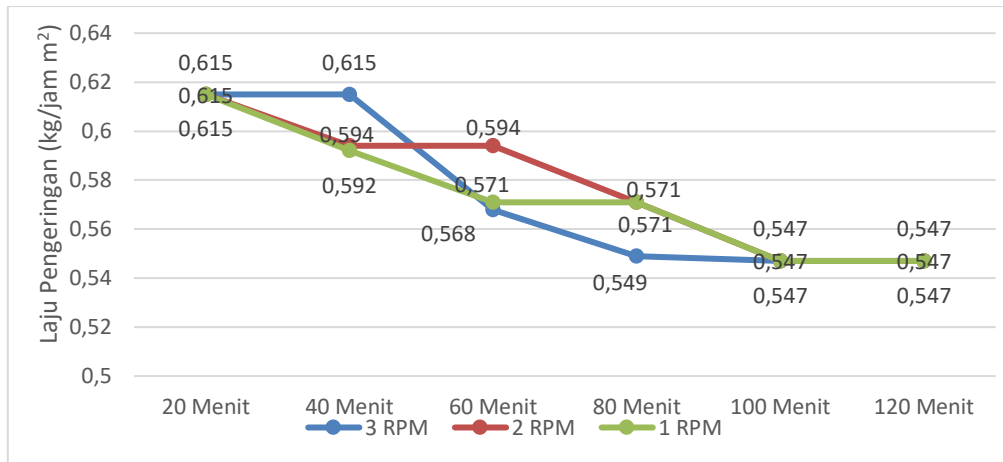


Gambar 1. Pengaruh Waktu dan Kecepatan Putar Terhadap Kadar Air

Seiring lamanya waktu proses pengeringan jumlah air yang hilang akan semakin meningkat sehingga kadar air pada jagung juga semakin berkurang, namun hal itu juga tidak terlepas dari pengaruh kecepatan putar pada rotary dryer. Pada kecepatan putar 3 RPM dapat mencapai kadar air 13,07 %. Dalam waktu 2 jam, sedangkan pada 2 RPM, dan 1 RPM dapat mencapai kadar air sebesar 13,37% dan 13,57%. Sehingga dapat disimpulkan semakin cepat kecepatan putar maka kadar air pada jagung akan semakin rendah. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Effendy dkk (2018), yang menyatakan bahwa semakin cepat

putaran silinder pengering, maka jumlah udara yang berkontak dengan jagung akan meningkat, sehingga mempercepat proses penguapan kadar air. Untuk memvisualisasikan pengaruh waktu dan kecepatan putar, dapat dilihat pada Gambar 1.

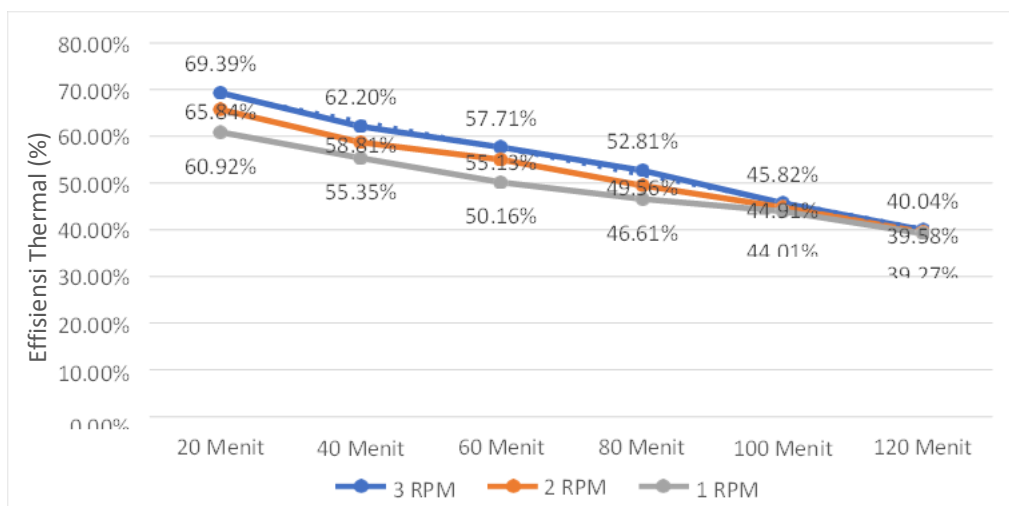
Pengaruh waktu pengeringan terhadap laju pengeringan



Gambar 2 Pengaruh Waktu Terhadap laju pengeringan

Pada gambar 2 dapat dilihat pengaruh waktu pengeringan terhadap laju pengeringan, pada RPM 3 terjadi penurunan dari 0,615 (kg/jam m²) hingga 0,547 (kg/jam m²) dengan waktu 120 menit demikian juga dengan RPM 1 dan RPM 2. Hal ini didukung oleh pernyataan (Okta dkk,2020) Semakin lama waktu pengeringan maka semakin kecil nilai laju pengeringan pada suatu bahan dikarenakan kadar air yang semakin kecil.

Pengaruh waktu dan Kecepatan Putar Terhadap Effisiensi Rotary Dryer



Gambar 3 Pengaruh Waktu dan Kecepatan Putar Terhadap Effisiensi Thermal Rotary Dryer

Effisiensi *Rotary dryer* merupakan Perbandingan Jumlah kalor yang dimanfaatkan pada pengeringan dengan jumlah kalor yang dihasilkan pada proses pembakaran rotary dryer (McCabe,1985). *Effisiensi Rotary dryer* dipengaruhi oleh jumlah kalor yang termanfaatkan semakin banyak kalor input yang dimanfaatkan maka akan semakin besar *effisiensi rotary dryer*. Pada Gambar 3 dapat dilihat pengaruh waktu dan kecepatan putar terhadap *effisiensi*, yang menggambarkan hubungan yang terbalik antara waktu terhadap *effisiensi thermal* dikarenakan semakin lama waktu pengeringan maka akan semakin banyak bahan bakar yang digunakan. Hal ini didukung oleh pernyataan (Zikri dkk,2015) Semakin lama proses pengeringan maka semakin tinggi energi panas yang terpakai. Pada RPM 3 didapatkan *effisiensi* yang paling besar yaitu 69,39 pada waktu 20 menit lebih besar dari RPM 1 dan RPM 2 yaitu 65,84% dan 60,92%. Sehingga dengan kata lain semakin besar RPM dan semakin singkat waktu akan semakin besar *effisiensi rotary dryer* karena waktu yang singkat membutuhkan bahan bakar sedikit serta RPM yang besar memperbesar kalor yang termanfaatkan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian pengeringan jagung menggunakan alat rotary dryer berbahan bakar gas dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan meningkatnya RPM dan lama waktu pengeringan, kadar air pada jagung akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh proses penguapan air yang semakin intensif, sehingga jumlah air yang teruapkan menjadi lebih banyak.
2. Seiring dengan meningkatnya waktu pengeringan, laju pengeringan akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh penurunan kadar air yang signifikan akibat proses penguapan yang intensif, sehingga jumlah air yang tersisa semakin sedikit dan laju pengeringan menjadi lebih lambat.
3. Semakin besar RPM maka semakin besar *effisiensi thermal* dikarenakan semakin besar kalor termanfaatkan tetapi berbanding terbalik dengan waktu karena semakin lama waktu pengeringan akan semakin kecil *effisiensi thermal* akibat semakin banyaknya bahan bakar terpakai.

DAFTAR PUSTAKA

Atuonwu, J. C., Jin, X., van Straten, G., van Deventer Antonius, H. C., & van Boxtel, J. B. (2011). Reducing energy consumption in food drying: Opportunities in desiccant adsorption and other dehumidification strategies. *Procedia Food Science*, 1, 1799–

- Effendy, S., Syarif, A., Kusuma Wardani, D., & Amalia, I. (2019). PROTOTYPE ROTARY DRYER DENGAN BAHAN BAKAR BIOMASSA DITINJAU DARI PENGARUH VARIASI LAJU ALIR UDARA DAN DURASI WAKTU PENGERINGAN TERHADAP LAJU PENGERINGAN JAGUNG PROTOTYPE ROTARY DRYER WITH BIOMASS FUELS REVIEWED FROM THE INFLUENCE OF AIR FLOW RATE AND DURA. *Jurnal Kinetika*, 10(01), 1–6. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/index>
- Effendy, S., Syarif, A., Rendi Setiady, R., & Anjas Abdul Kholik, M. (2018). Kajian Prototipe Rotary Dryer Berdasarkan Kecepatan Putaran Silinder Pengereng Dan Laju Alir Udara Terhadap Efisiensi Thermal Pengerengan Biji Jagung. *Jurnal Kinetika*, 9(02), 43–49.
- Hermansyah, H., & Kurniaty, I. (2013). Analisis Pemanfaatan LPG dan CNG Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Bermotor Di Wilayah Jawa Barat. *Universitas Indonesia*, 1-7.
- Holman, J.P. 1992. *Heat Transfer*. Seventh Edition. Mc Graw Hill. Singapore.
- J.Morganti, K., Foong, T. M., J.Brear, M., Silva, G. d., Yang, Y., & L.Dryer, F. (2013). The Research and Motor Octane Numbers of Liquefied Gas (LPG). *Fuel*, 797-811
- Kern, D. Q., 1965, *Process Heat Transfer*, International Student Edition, McGraw-Hill Book Company, Tokyo.
- Koswara, S. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi - Umbian Bagian 5: Pengolahan Ubi Jalar*. Southeast Asian Food And Agricultural Science And Technology (Seafast) Center Research And Community Service Institution Bogor Agricultural University : Bogor
- McCabe, W., Smith, J.C., dan Harriot, P. 1985. *Operasi Teknik Kimia* (edisi ke-4). Terjemahan oleh : E. Jasifi. Erlangga, Jakarta, Indonesia
- Mustofa, A., Ariyanto, N. A., & Usman, M. K. (2021). Analisis Pengarus Variasi Putaran dan Temperatur Drum terhadap Hasil Pengerengan Gabah pada Mesin Pengereng Biji-Bijian Tipe Rotary Dryer. *Politeknik Harapan Bersama*, 1–3.
- Okta Dwi, S., Sri, W., Kun, S., Fuad H.,(2020). In ANALISIS ALAT PENGERING SEPATU TERHADAP LAJU PENGERINGAN *Journal of Mechanical Engineering*, (Vol. 4 No.1 Maret)
- Prayitno H., Prabowo A. D., Salsabillah, A. E., & Khairudin, R. (2021). Investigasi awal karakteristik perpindahan panas rotary dryer dengan sistem ruang vakum bersirip. *Open Science and Technology*, 1(1), 121–128.
- Zikri,A., Erlinawati, Rusnadi, I., (2015) UJI KINERJA ROTARY DRYER BERDASARKAN EFISIENSI TERMAL PENGERINGAN SERBUK KAYU UNTUK PEMBUATAN BIOPELET. In *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 21, April).