

Efektivitas Waktu Pengeringan Udara Alami terhadap Kualitas Lempuyang (*Zingiber zerumbet*) Menggunakan Tipe Pengeringan *Batch Dryer*

Hyldegardis Naisali^a, Martha Kore^b, Maria Angelina Tuas^c

^a Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU–NTT, Indonesia, email: hylde3naisali@gmail.com

^b Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU–NTT, Indonesia, email: nonnakore29@gmail.com

^c Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU–NTT, Indonesia, email: angeltuas03@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 19 Februari 2022

Received in revised form 28 Maret 2022

Accepted 24 April 2022

DOI:

<https://doi.org/10.32938/sc.v7i02.1574>

Keywords:

Batch Dryer

Kualitas Lempuyang

Waktu

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2021 di Fakultas Pertanian Universitas Timor dan dilanjutkan dengan analisis kualitas di Laboratorium Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas waktu pengeringan udara alamiah terhadap kualitas lempuyang (*Zingiber Zerumbet*) yang dikeringkan menggunakan Pengeringan Tipe *batch dryer*, dan untuk mengetahui kandungan senyawa flavonoid dan tanin pada lempuyang dengan menggunakan pengeringan udara alamiah. Dalam penelitian digunakan jumlah total berat irisan umbi lempuyang sebanyak 60 kg yang di dapatkan dari Desa Noepesu Kecamatan Miomaffo barat, dengan menggunakan waktu pengeringan 5 jam, 10 jam dan 15 jam. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal dengan perlakuan waktu pengeringan (A) yang terdiri dari 3 aras yakni waktu pengeringan 5 jam (A1), 10 jam (A2) dan 15 jam (A3) dan diulang sebanyak 2 kali sehingga terdapat 6 unit perlakuan. Pengeringan dilakukan dengan ketebalan 3 mm. Hasil penelitian menunjukkan Lama waktu pengeringan lempuyang (*Zingiber zerumbet*) mempengaruhi kadar flavonoid dan tanin yang terkandung di dalamnya. Waktu pengeringan yang optimum terdapat pada 5 jam pengeringan dengan menghasilkan kadar flavonoid sebesar 507,96 mg/g dan kadar tanin sebesar 99,29 mg/g dengan kadar air akhir yakni 9,19%bb. Waktu pengeringan yang terbaik yakni pada 5 jam pengeringan dimana kadar flavonoid tertinggi yaitu 507,96 mg/g

1. Pendahuluan

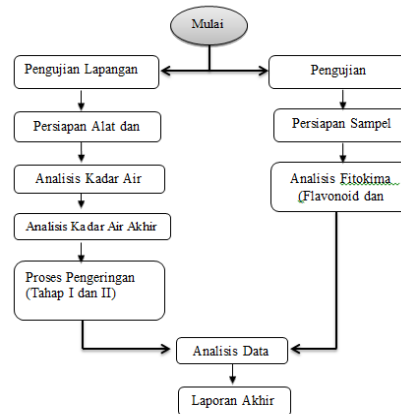
Masyarakat Indonesia umumnya dalam mengelolah minuman herbal dengan memanfaatkan tanaman rimpang yang berasal dari Famili Zingiberaceae/temu-temuan, misalnya jahe, temulawak dan lempuyang (Sirait, 1984), dan biasanya disebut sebagai simplisia. Simplisia merupakan bahan alami yang digunakan sebagai bahan pembuatan obat yang belum mengalami proses pengolahan lebih lanjut (Rini, 2009). Menurut Farmakope Herbal Indonesia (DEPKES, 2008) dan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 661/Menkes/SK/VII/1994 tentang Persyaratan Obat Tradisional, standar kadar air maksimum simplisia adalah 10%. Rimpang *zingiber zerumbet* mengandung minyak atsiri, saponin, flavonoid, dan tanin. *Zingiber zerumbet* ini dikenal dengan sebutan lempuyang tumbuh secara merata di pulau Timor serta hidup secara liar. Penduduk setempat mengenal tanaman ini dengan nama *puni*. Secara tradisional bahan ini dihasilkan melalui tahapan perajangan dengan pisau dan memiliki kandungan air yang tinggi ketika panen. Kadar air yang begitu tinggi menyebabkan kualitas lempuyang menurun sehingga harga jual lempuyang menjadi rendah. Pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengurangi kadar air dalam bahan padat dengan menggunakan metode penguapan, penghambusan ataupun pemanasan pada suhu tinggi, baik dalam tekanan normal maupun vakum (Treybal, 1981). Jenis-jenis pengeringan ada dua yaitu pengeringan secara konvensional dan secara artifisial (mekanik).

Pengeringan mekanik merupakan pengeringan yang dilakukan dengan bantuan alat-alat pemanas. Tipe-tipe pengeringan secara mekanis terdiri dari *rotary dryer*, *cabinet dryer* dan *batch dryer*. Alat pengering tipe bak (*batch dryer*) merupakan salah tipe pengering yang digunakan untuk mengeringkan suatu bahan. Metode pengering tipe *batch dryer* sangat membantu petani untuk mengeringkan hasil penennya. Berdasarkan uraian di atas dilakukan penelitian mengenai efektifitas waktu pengeringan udara alamiah terhadap kualitas lempuyang (*Zingiber zerumbet*) menggunakan tipe pengeringan *batch dryer*. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui efektifitas waktu pengeringan udara alamiah terhadap kualitas lempuyang (*Zingiber Zerumbet*) yang dikeringkan menggunakan Pengeringan Tipe *batch dryer*, dan untuk mengetahui kandungan senyawa flavonoid dan tanin pada lempuyang dengan menggunakan pengeringan udara alamiah.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2021 di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Timor dan analisis kualitas di Laboratorium Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yakni alat pengering tipe *Batch Dryer*. Bahan penelitian yang digunakan berupa umbi lempuyang yang di dapatkan dari Desa Nopesu Kecamatan Miomaffo Barat, dengan berat total 60 kg. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal dengan perlakuan waktu pengeringan (A) yang terdiri dari 3 aras yakni waktu pengeringan 5 jam (A1), 10 jam (A2) dan 15 jam (A3) dan diulang sebanyak 2 kali sehingga terdapat 6 unit perlakuan. Pengeringan dilakukan dengan ketebalan irisan 3 mm. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Tahapan Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian alur penelitian lempuyang dengan tipe pengering *batch drye*

Parameter Pengamatan dan Analisis Data

Suhu Udara Pengering

Pengukuran suhu di udara lingkungan disekitar pengeringan, dalam tumpukan lempuyang dan outlet. Titik pengukuran suhu tumpukan lempuyang dilakukan pada tumpukan tengah. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan termometer dengan selang waktu 30 menit.

Kelembaban Relatif (RH) Udara

Titik pengukuran dilakukan pada kelembaban relatif udara lingkungan dan tumpukan setelah melewati tumpukan bahan bagian atas (*outlet*). Pengukuran dilakukan dengan selang waktu 30 menit.

Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan pada setiap variabel lama pengeringan dengan jumlah sampel sebanyak 2 sampel untuk masing-masing lama pengeringan. Pengukuran dilakukan dengan interval waktu 1 jam dengan menggunakan metode gravimetri (oven) pada suhu 105°C dengan mengeringkan sampel selama 24 jam. Pengukuran kadar air dilakukan untuk menganalisa kadar air bahan dengan metode gravimetri. Kadar air bahan dihitung persamaan (1) (Yahya et al., 2016)

$$M_c = \frac{m_w}{m_w + m_d}$$

Dimana :

m_c = Kadar air (%)

m_w = Massa kadar air awal (kg)

m_d = Massa kering (kg)

Massa Air Yang Diuapkan

Perhitungan massa Air yang diuapkan dilakukan untuk mengetahui massa air yang keluar atau diuapkan dari bahan selama pengeringan berlangsung. Massa Air yang diuapkan dihitung menggunakan persamaan (2) (Yahya et al., 2016)

$$m_{water} = \frac{m_p (m_i - m_f)}{100 + m_f} \quad (2)$$

Dimana
 m_p = Massa awal produk (kg)
 m_i = Kadar air awal wet basis (%)
 m_f = Kadar air akhir wet basis (%)

Laju Pengeringan

Laju pengeringan diketahui dari waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan suatu bahan dari kadar air tertentu sampai kadar air yang diinginkan pada kondisi bahan tertentu. Laju pengeringan dapat dihitung menggunakan persamaan (3)

$$\text{Laju Pengeringan} = \frac{\text{Kadar air awal} - \text{Kadar air akhir}}{\Delta t} \quad (3)$$

Dimana :
 t = Waktu

Konsumsi Energi Listrik

Energi adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah rangkaian (sirkuit). Pengukuran daya listrik menggunakan alat tang amper dan multimeter dengan selang waktu 30 menit. Energi listrik dapat dihitung dengan persamaan (4).

$$E = Pxt \quad (4)$$

Dimana :
 E = Energi listrik untuk menggerakkan kipas (J)
 P = Daya listrik (Watt)
 T = Waktu pengeringan (detik)

Konsumsi Energi Listrik Spesifik

Konsumsi energi spesifik adalah perbandingan antara total input energi pada sistem pengering (J) dengan masa Air yang diuapkan dari dalam bahan (Kg/jam). Jumlah Air yang diuapkan dihitung berdasarkan kadar air awal dan akhir serta masa produk yang dikeringkan. Konsumsi energi spesifik dihitung dengan persamaan (5)

$$KES = \frac{E}{Muap} \quad (5)$$

Dimana :
 KES = Konsumsi energi spesifik (J/kg uap air)
 E = Energi listrik untuk menggerakkan kipas (J)
 $Muap$ = Massa air lempuyang yang menguap (Kg)

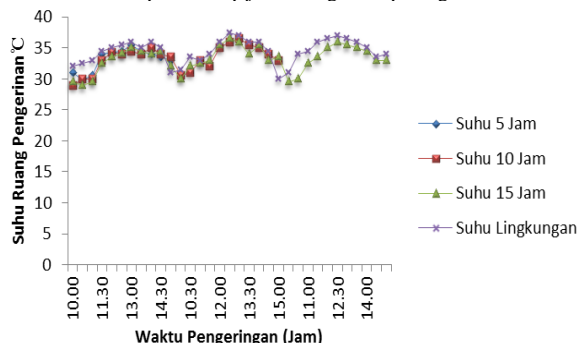
Analisis Fitokimia (Flavonoid dan Tanin)

Analisis fitokimia terdiri dari analisis flavonoid dan analisis tanin. Penentuan kadar flavonoid dan kadar tanin dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif. Analisis dilakukan di laboratorium matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Katolik dengan berat sampel yang digunakan adalah 50 gram.

3. Hasil dan Pembahasan

Perubahan Suhu dan RH

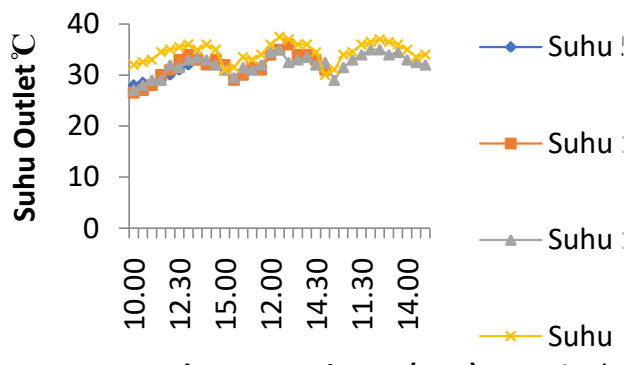
Selama proses pengeringan berlangsung suhu lingkungan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu ruang pengering. Namun, pada pukul 14:30- 15:00 suhu lingkungan tidak berbeda jauh dengan suhu ruang (Gambar 2). Hal ini sesuai dengan pernyataan Nino (2020) bahwa pada pagi hingga siang hari suhu udara lingkungan terus meningkat dan akan kembali menurun pada sore hari sehingga kondisi waktu tersebut kurang potensial sebagai media pengering. Waktu yang potensial untuk melakukan proses pengeringan pada jam 12:00-14:00 karena suhu pada setiap jam mengalami peningkatan.



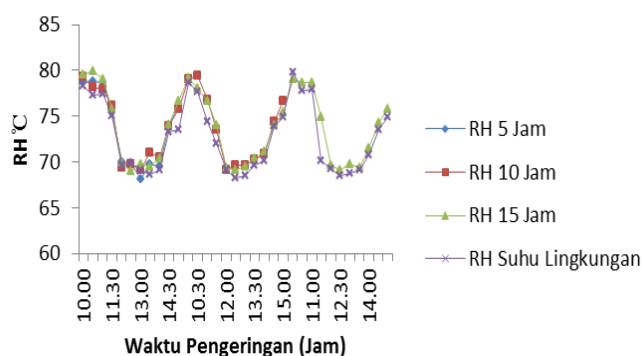
Gambar 2. Perubahan suhu ruang pengering dan suhu lingkungan

Suhu outlet biasanya lebih rendah dibandingkan suhu ruang pengering, hal ini disebabkan udara yang keluar melalui cerobong bagian atas adalah udara yang membawa uap air dari bahan ketika proses pengeringan sehingga menyebabkan suhu pada outlet cenderung lebih rendah (Gambar 3). Berdasarkan grafik menunjukkan bahwa pada hari pertama, hari kedua dan hari ketiga pengamatan suhu outlet dan suhu lingkungan bersifat fluktuatif. Pada jam 10:00 sampai 14:00 WITA suhu outlet selalu mengalami peningkatan dibandingkan pada jam 14:30 WITA sampai 15:00 WITA. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irawan (2011) yang menyatakan bahwa perbedaan suhu antara media pemanas dan bahan yang makin besar menyebabkan makin

cepatnya perpindahan panas ke dalam bahan dan makin cepat pula perpindahan uap air dari bahan ke lingkungan



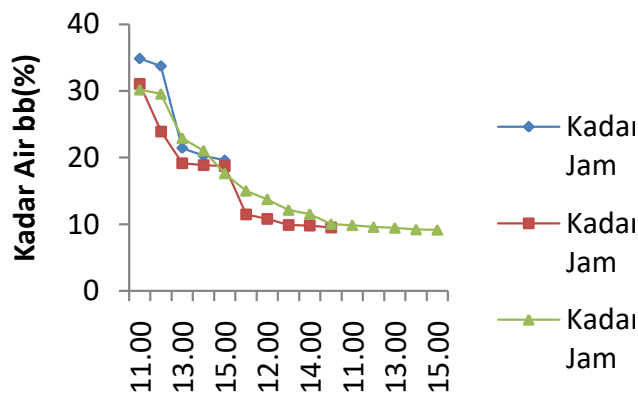
Gambar 3. Perubahan suhu outlet dan suhu lingkungan



Gambar 4. Perubahan RH lingkungan dan RH Outlet

Gambar 4 menunjukkan perubahan RH pada outlet dan RH lingkungan selama proses pengeringan berlangsung. Berdasarkan grafik dilihat bahwa, terdapat perbedaan RH lingkungan dan RH outlet yang sangat signifikan, dimana pada RH lingkungan cenderung lebih rendah dibandingkan RH outlet 5 jam, 10 jam dan 15 jam. Namun pada pukul 14:30 sampai 15:00 RH lingkungan mengalami peningkatan karena suhu di sore hari cenderung lebih lembab daripada suhu pada siang hari. Menurut (Agusniar dan setiyani, 2011) semakin rendah kelembaban relatif udara pengering maka proses perpindahan panas dan massa dari bahan ke udara makin besar.

Kadar Air

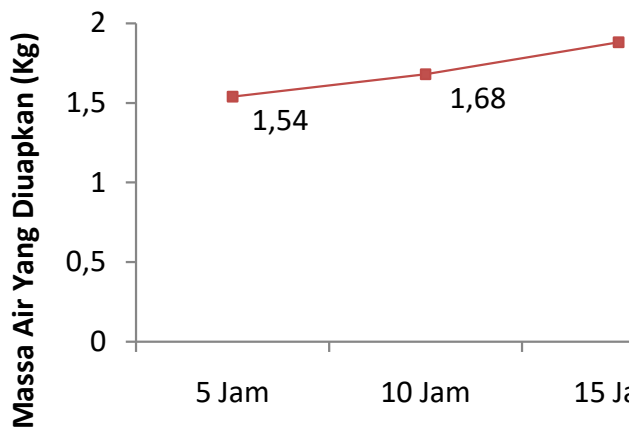


Gambar 5. Perubahan kadar air selama proses pengeringan

Berdasarkan Gambar 5 memperlihatkan perubahan kadar air selama pengeringan berlangsung. Proses pengeringan berlangsung selama 3 hari dengan lama waktu pengeringan 5 jam, 10 jam dan 15 jam. Suhu lingkungan rata-rata sebesar 34,50°C, RH lingkungan rata-rata 72,69%, kadar air awal rata-rata 68,15% bb, mampu menurunkan kadar air akhir 5 jam, 10 jam dan 15 jam yakni, 19,60%bb, 9,49%bb, 9,19%bb. Pada grafik juga terlihat bahwa kadar air pada bahan selalu mengalami penurunan pada setiap perlakuan lama waktu pengeringan. Hal ini disebabkan semakin tinggi suhu udara dan lama waktu pengeringan maka air yang diuapkan dari bahan akan semakin banyak. Menurut Lisa dkk. (2015) kemampuan bahan dalam melepaskan air dari permukaan akan semakin besar seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan. Menurut Fitriani (2008) Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaan akan semakin besar dengan bertambahnya suhu udara pengering, sehingga kadar air yang dihasilkan semakin rendah

Massa Air Yang Di Uapkan

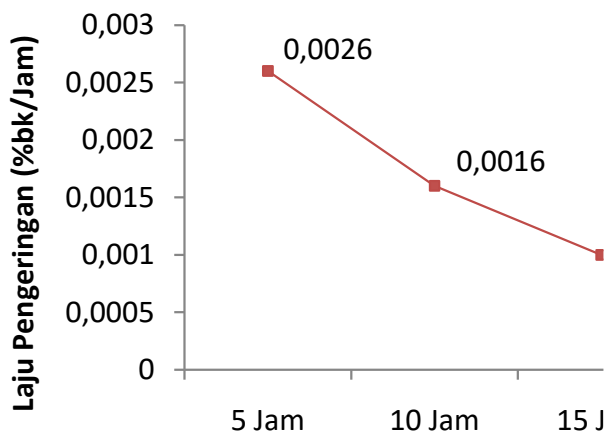
Gambar 6 menunjukkan bahwa terjadi perubahan massa uap air selama proses pengeringan berlangsung. Pada waktu pengeringan ke 5 jam air yang diuapkan sebesar 1,54 kg, pada 10 jam sebesar 1,68 kg dan pada jam ke 15 sebesar 1,88 kg. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu semakin cepat proses pengeringan berlangsung. Rachmawan (2001), menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan makin cepat pula proses pengeringan berlangsung.



Gambar 6. Perubahan massa air yang diuapkan selama proses pengeringan

Laju Pengeringan

Gambar 7 menunjukkan terjadi perubahan laju pengeringan selama proses pengeringan berlangsung. Pada pengamatan 5 jam, 10 jam dan 15 jam laju pengeringan sebesar 0,0026%bk/jam, 0,0016%bk/jam dan 0,0010%bk/jam. Laju pengeringan pada waktu pengoperasian 15 jam lebih rendah dibandingkan pada waktu pengoperasian 5 jam dan 10 jam. Hal ini disebabkan karena semakin lama bahan dikeringkan, kadar air bahan akan berkurang sehingga laju pengeringan akan semakin lambat. Menurut Ramli dkk, (2017) menyatakan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka laju pengeringan akan menurun seiring dengan penurunan kadar air selama pengeringan.



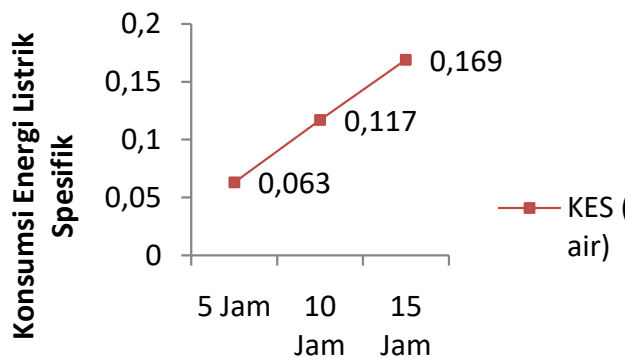
Gambar 7. Perubahan laju pengeringan selama proses pengeringan

Konsumsi Energi Listrik Spesifik

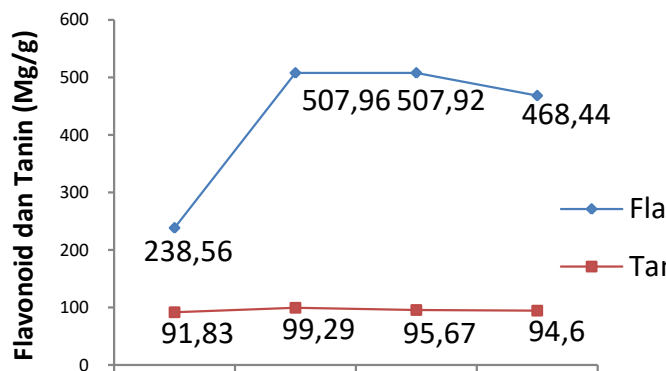
Gambar 8 menunjukkan konsumsi energi listrik yang digunakan selama proses pengeringan berlangsung. Berdasarkan tabel konsumsi energi listrik yang digunakan selama pengoperasian 5 jam, 10 jam, dan 15 jam adalah 0,098 MJ/Kg air yang diuapkan, 0,197 MJ/Kg air yang diuapkan dan 0,318 MJ/Kg air yang diuapkan. konsumsi energi listrik tertinggi pada pengoperasian 15 jam. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu pengeringan berlangsung semakin banyak energi yang digunakan untuk menguapkan air yang ada dalam bahan selama proses pengeringan, dengan Konsumsi energi spesifik (KES) sebesar 0,063 MJ/Kg, 0,117 MJ/Kg, 0,169 MJ/Kg air yang diuapkan. Menurut Nino, (2017) semakin lama waktu pengeringan maka semakin banyak energi yang dikonsumsi.

Analisis Fitokimia

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan pengaruh kadar air terhadap kadar tanin dan flavonoid dimana kadar air sebelum pengeringan sebesar 35,15% bb, kadar air 5 jam, 10 jam dan 15 jam pengeringan sebesar 19,60% bb, 9,49% bb, dan 9,19% bb. Perlakuan pengeringan sangat berpengaruh terhadap kadar tanin dan flavonoid yang terkandung dalam bahan.



Gambar 8. Perubahan konsumsi energi listrik selama proses pengeringan



Gambar 9. Perubahan flavonoid dan tanin pada perlakuan sebelum pengeringan, 5 jam pengeringan, 10 jam pengeringan dan 15 jam pengeringan

Gambar 9 menunjukkan bahwa titik optimum perolehan flavonoid tercapai pada waktu 5 jam pengeringan yakni 507,96 mg/g. Dimana pada perlakuan sebelum pengeringan kadar flavonoid lebih rendah dibandingkan pada 5 jam pengeringan. Hal ini terjadi karena pada perlakuan awal bahan masih dalam keadaan utuh sehingga senyawa flavonoid yang terdeteksi masih sedikit. Dalam (Susanti, 2008) dijelaskan bahwa penurunan senyawa flavonoid disebabkan karena kadar senyawa fenolik mengalami perubahan komposisi kimia akibat terjadi penguapan pada saat pengeringan. Gambar 9 menunjukkan bahwa perlakuan sebelum pengeringan kadar tanin yang dihasilkan masih rendah yakni 91,83 mg/g, hal ini disebabkan karena tanin masih utuh dan bersatu dengan senyawa lain sehingga tanin yang terdeteksi sedikit. Namun setelah penambahan waktu pengeringan 5 jam, tanin mengalami peningkatan yakni 99,29 mg/g. Hal ini dikarenakan proses pengeringan menyebabkan terpisahnya tanin dengan senyawa lain (hidrolisis tanin) sehingga tanin yang terdeteksi semakin banyak. Hal ini disebabkan karena tanin yang telah terurai (hidrolisis) menjadi senyawa senyawa yang lebih sederhana dan lebih mudah menguap seiring dengan penambahan waktu pengeringan (Sirringo, 2012).

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa selama proses pengeringan diperoleh suhu tertinggi sebesar 35°C, kelembaban relatif terendah 69,01%, mampu menurunkan kadar air akhir sebesar 9,19%bb. Hasil analisis fitokimia titik optimum kadar flavonoid dan tanin terdapat pada pengeringan 5 jam dengan nilai kadar flavonoid 507,96 mg/g, dan nilai kadar tanin 99,29 mg/g.

Pustaka

Agusniar, A. dan Setiyani, D. 2011. Pengeringan jagung dengan metode mixed adsorption drying menggunakan zeolite pada ungun terfluidasi. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2(2): 103-110.

DEPKES [Departemen Kesehatan]. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Fitriani, S. 2008. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap beberapa mutu manis belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal SAGU edisi maret Vol. 7 No. 1 Hal. 32 ± 37*. Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau.

Irawan, A. (2011). *Modul Laboratorium Pengeringan*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sultan

Lisa, M., Lutfi, M., dan Susilo, B. 2015. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3.

Nino. 2017. *Aplikasi Pengeringan Udara Alami Untuk Jagung Pipilan Di Daerah Timor*. [Thesis] Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Nino, 2020 . Analisis Kadar Aflatoksin Jagung Lokal Timor Pada Perlakuan Lama Pengeringan Menggunakan Udara Alamiah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol. 9, No. 4 (2020): 336-342
- Ramli, I.A, Jamaludin, Yanto, S. 2017. Laju Pengeringangabah Menggunakan pengering Tipe Efek Rumahkaca (ERK). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 3 (2017) : S158-S164
- Rachmawan, O. 2001. Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas pertanian. *Buletin Departemen Pendidikan Nasional*. Jakarta
- Rini, P.E. 2009. Pasokan dan Permintaan Tanaman Obat Indonesia Serta Arah Penelitian dan Pengembangannya. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Indonesia (Medical and Aromatic Crops Reaserch Institute) : Bogor.
- Susanti 2008. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air dan Etanol Daun Berenuk (*Crescentia cuffete* L.). *Pharmacy*.3(4):177-183.
- Sirait, M. 1984. Peningkatan Pemanfaatan Bahan Baku Alam dalam Upaya Kesehatan Masyarakat. *Proceeding Seminar Nasional Kekayaan Alam Indonesia*.
- Siringoringo, F. H. (2012). Studi Pembuatan Teh Daun Kopi. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* Vol.I No. 1 , 1-5.
- Treybal, R.E., 1981, "Mass Transfer Operation", 4th ed., pp.668, Mc.Graw-Hill Book Co., Tokyo
- Yahya, M., Fudholi, A., Hafizh, H. & Sopian, K., 2016. Comparison of solar dryer and solarassisted heat pump dryer for cassava. *Solar Energy*. 136:606-613.