

Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia

Volume 1 Nomor 1 Desember 2019

Penyakit jamur pada tanaman padi dan jagung di Indonesia (Jurnal Kesehatan Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Indonesia)	1
Analisis Data Hasil Penelitian NPK pada Tanaman Jagung di Kecamatan Batu Lintang, Kabupaten Batu Lintang	4
Analisis Data Hasil Penelitian Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	11
Analisis Data Hasil Penelitian Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	18
Analisis Data Hasil Penelitian Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	25
Analisis Data Hasil Penelitian Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	32
Analisis Data Hasil Penelitian Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	39
Analisis Data Hasil Penelitian Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	46
Analisis Data Hasil Penelitian Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	53
Analisis Data Hasil Penelitian Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	60

Penyakit jamur pada tanaman padi dan jagung di Indonesia (Jurnal
Kesehatan Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Indonesia)


[About the Journal](#)
[Editorial Team](#)
[Current](#)
[Archives](#)
[Submissions](#)
[How to Submit](#)
[Contact](#)

[Home](#) / [Archives](#) / Vol. 22 No. 2 (2017): Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia

Vol. 22 No. 2 (2017): Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia



Available online Since 26 August 2015

DOI: <https://doi.org/10.18343/jipi.22.2>

Published: 2017-08-21

Articles

[Variasi Genetik Gen Myostatin Ekson 3 pada Sembilan Bangsa Kambing Lokal di Indonesia](#)

Rissa Herawati Ginting, Achmad Farajallah, Dyah Perwitasari Farajallah, Aron Batubara

73-78



PDF

[Pengaruh Pra Perlakuan Terhadap Kualitas Kunyit yang Dikeringkan dengan Menggunakan Solar Tunnel Dryer](#)

Victoria Kristina Ananingsih, Gracia Arsanti, Robertus Probo Yulianto Nugrahedi

79-86



PDF

[Senyawa Penciri Ekstrak Daun Jati Belanda \(Guazuma ulmifolia Lamk\) sebagai Anti-Kolesterol](#)

Irmanida Batubara, . Husnawati, Latifah Kosim Darusman, Tohru Mitsunaga

87-91



PDF

[Toleransi Klon Unggul Jarak Pagar Terhadap Cekaman Kelembapan Tanah](#)

. Lestari, . Djumali

92-98



PDF

[Keanekaragaman Tanaman Pekarangan dan Pemanfaatannya untuk Mendukung Ketahanan Pangan Kecamatan Wakorumba Selatan](#)

. Feriatin
99-107

[PDF](#)

Analisis Pendapatan Terhadap Karakteristik Usahatani Integrasi Tanaman Perkebunan-Sapi: Kasus di Desa Mesa, Kabupaten Maluku Tengah

Agung Budi Santoso
108-114

[PDF](#)

Dampak Ekonomi dan Lingkungan Ekspansi Perkebunan Kelapa Sawit (Studi Kasus: Desa Penyabungan, Kecamatan Merlung, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi)

Rany Utami, Eka Intan Kumala Putri, Meti Ekayani
115-126

[PDF](#)

Nilai Hematologi, Denyut Jantung, Frekuensi Respirasi, dan Suhu Tubuh Ternak Sapi Perah Laktasi di Pangalengan

Agik Suprayogi, Ganjar Alaydrussani, Asep Yayan Ruhjana
127-132

[PDF](#)

Strategi Pengembangan Good Agricultural Practices (GAP) di Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Fournita Agustina, Imron Zahri, Muhammad Yazid, . Yunita
133-139

[PDF](#)

ISSN AND PUBLISHER

p-ISSN: 0853-4217

e-ISSN: 2443-3462

Publisher: LPPM-IPB



IPB UNIVERSITY

JOURNAL INFORMATION

[Editorial Team](#)

[Aims and Scope](#)

[Publication Ethics](#)

[Reviewer Acknowledgement](#)

[Author Guidelines](#)



GOOGLE SCHOLAR CITATIONS

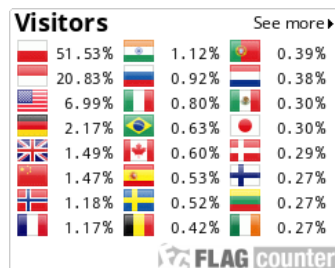
All Since 2015

	All	Since 2015
Citations	1714	1532
h-index	16	15
i10-index	55	44

VISITOR STATISTICS

View JIPI Stats

00851517



INDEXING

Abstracting and Indexing



Information

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

View JIPI Stats

00851517



This journal is published under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



IPB University
— Bogor Indonesia —

Editorial Office:

Institute for Research and Community Services (LPPM), Andi Hakim Nasoetion Building, 5th Floor, Jl. Raya Darmaga, IPB Darmaga Campus, Bogor, West Java, Indonesia 16680, Telp/fax: 0251-8622093/8622323, email: jipi-lppm@apps.ipb.ac.id

Platform &
workflow by
OJS / PKP



[About the Journal](#) [Editorial Team](#) [Current](#) [Archives](#) [Submissions](#) [How to Submit](#) [Contact](#)

[Home](#) / [Editorial Team](#)

Editorial Team

Editor in Chief

Dr. Iman Rusmana, (Scopus ID: 8141544300) Department of Biology, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia, Indonesia

Editorial Boards

Prof. Herry Purnomo, (Scopus ID: 14023175900) Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Yusli Wardiatno, (Scopus ID: 56962703500) Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science Bogor Agricultural University, Indonesia, Indonesia

Prof. Mennofatria Boer, (Scopus ID: 56646040700) Department of Resources Management Living Aquatic, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Wasmen Manalu, (SCOPUS ID: 6701769736) Department of Anatomy, Physiology and Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Dietrich Geoffrey Bengen, (Scopus ID: 55845650900) Department of Marine Sciences & Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Sumardjo, (Scopus ID: 56655181500) Department of Communication and Community Development, Faculty of Human Ecology, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Agik Suprayogi, Department of Anatomy, Physiology and Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Markus Talintukan Lasut, (Scopus ID: 24468326600) Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Sam Ratulangi, Indonesia

Prof. Hadi Susilo Arifin, (Scopus ID: 15080540000) Department of Landscape Architecture, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Khaswar Syamsu, (Scopus ID: 6507451876) Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Cece Sumantri, (Scopus ID: 6601992915) Department of Animal Production and Technology, Faculty of Animal Sciences, Bogor Agricultural University, Indonesia

Dr. Luthfirda Sjahfirdi, (Scopus ID: 55334877700) Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Indonesia, Indonesia

Dr. Berry Juliandi, (SCOPUS ID: 35105051700) Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. Edi Santosa, (SCOPUS ID: 8790748700) Department of Agronomy and Horticulture, Bogor Agricultural University, Indonesia

Dr. Lukman Mohammad Baga, Department of Magister Sains Agribisnis, Faculty of Economics and Management, Bogor Agricultural University, Indonesia

Layout Editor

Firda Sabrina S.Pt, Institute for Research and Community Services, Bogor Agricultural University, Indonesia, Indonesia

Peer Reviewers

Prof. Deni Noviana, (SCOPUS ID: 6505909761) Department of Veterinary Clinic Reproduction and Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University, Indonesia

Prof. (Riset). Dr. Ir Nur Richana, (SCOPUS ID: 54394166600) Indonesian Centre for Agricultural Postharvest Research and Development, Bogor, Indonesia

Dr. Sitti Latifah, (SCOPUS ID: 56800806800) Forestry Study Program, University of Mataram, Indonesia

Dr. Yusli Wardiatno, (Scopus ID: 55974538700) Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science Bogor Agricultural University, Indonesia

Ir. Djoko Prijono, (SCOPUS ID: 6508323185) Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University, Indonesia

ISSN AND PUBLISHER

p-ISSN: 0853-4217

e-ISSN: 2443-3462

Publisher: LPPM-IPB



IPB UNIVERSITY

JOURNAL INFORMATION

[Editorial Team](#)

[Aims and Scope](#)

[Publication Ethics](#)

[Reviewer Acknowledgement](#)

[Author Guidelines](#)



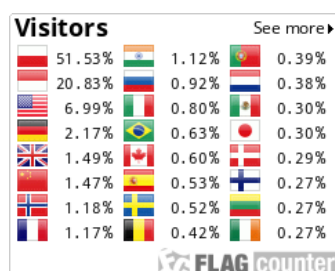
GOOGLE SCHOLAR CITATIONS

	All	Since 2015
Citations	1714	1532
h-index	16	15
i10-index	55	44

VISITOR STATISTICS

[View JIPI Stats](#)

00851518



INDEXING

[Abstracting and Indexing](#)

Information

[For Readers](#)[For Authors](#)[For Librarians](#)[View JIPI Stats](#)

00851518



This journal is published under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#).

Editorial Office:



IPB University
— Bogor Indonesia —

Institute for Research and Community Services (LPPM), Andi Hakim Nasoetion Building, 5th Floor, Jl. Raya Darmaga, IPB Darmaga Campus, Bogor, West Java, Indonesia 16680, Telp/fax: 0251-8622093/8622323, email: jipi-lppm@apps.ipb.ac.id

Platform &
workflow by
OJS / PKP

Pengaruh Pra Perlakuan Terhadap Kualitas Kunyit yang Dikeringkan dengan Menggunakan *Solar Tunnel Dryer*

(The Impact of Pretreatment on the Quality of Turmeric Dried by Solar Tunnel Dryer)

Victoria Kristina Ananingsih*, Gracia Arsanti, Robertus Probo Yulianto Nugrahedhi

(Diterima Oktober 2016/Disetujui Mei 2017)

ABSTRAK

Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) memiliki banyak manfaat kesehatan dan dapat digunakan dalam pembuatan obat herbal atau minuman herbal tradisional. Selain itu, kunyit juga dapat digunakan sebagai pewarna alami dalam makanan. Kunyit tidak tahan lama apabila masih dalam keadaan segar, oleh karena itu proses pengeringan diperlukan untuk memperpanjang umur simpan kunyit. Suatu metode pengeringan ramah lingkungan dapat diaplikasikan menggunakan *Solar Tunnel Dryer* (STD). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *steam blanching* pada waktu yang berbeda (3, 5, dan 10 menit) dan perendaman menggunakan asam sitrat 0,05% selama 5 menit terhadap kualitas fisikokimia dan mikrobiologi kunyit yang dikeringkan dengan STD. Analisis dilakukan terhadap kadar air, aktivitas air, kandungan kurkumin, aktivitas antioksidan, pH kunyit, intensitas warna, dan total jamur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan awal *steam blanching* dan perendaman menggunakan asam sitrat 0,05% selama 5 menit dapat mempercepat waktu pengeringan bila dibandingkan dengan kontrol. Kombinasi *steam blanching* 3 menit dengan perendaman asam sitrat 0,05% selama 5 menit dapat menghasilkan nilai aktivitas antioksidan yang tinggi, yaitu sebesar $80,30 \pm 0,89$ (% *inhibition*) dan menghasilkan total jamur terendah, yaitu $3,33 \pm 5,00\%$.

Kata kunci: kunyit, kunyit kering, *solar tunnel dryer*, *steam blanching*

ABSTRACT

Turmeric (*Curcuma domestica* Val.) has many health benefits and can be used in herbal medicine as well as traditional herbal drink. Turmeric can also be used as a natural dye in food. Turmeric is very perishables in a fresh state, thus drying process is needed to extend its shelf life. An environmentally friendly drying using Solar Tunnel Dryer (STD) is one of the techniques that is interestingly developed. The purpose of this study was to determine the effect of steam blanching at different times (3, 5, and 10 minutes) and soaking using a 0.05% citric acid for 5 minutes on the physicochemical and microbiological qualities of turmeric dried by STD. Measurements were conducted to analyze water content, water activity, curcumin content, antioxidant activity, pH, water activity, color intensity, and total fungi. The results showed that steam blanching and immersion using a 0.05% citric acid for 5 minutes could reduce the drying time when compared to that of control. While 5 minutes of steam blanching with immersion in the 0.05% citric acid for 5 minutes could produce a high antioxidant activity which was 80.30 ± 0.89 (% inhibition) and it had the lowest total fungi which were $3.33 \pm 5.00\%$.

Keywords: dried turmeric, solar tunnel dryer, steam blanching, turmeric

PENDAHULUAN

Kunyit merupakan salah satu jenis tanaman herbal yang sering digunakan dalam pembuatan obat herbal secara tradisional maupun sebagai pewarna bahan pangan. Beberapa khasiat dari kunyit yang bermanfaat bagi kesehatan adalah sebagai antimikrob, antioksidan, antijamur, dan antiinflamasi (Suresh *et al.* 2007). Pada kondisi tertentu (pemanenan yang tidak sesuai) rimpang kunyit dapat dengan mudah mengalami kerusakan fisiologis yang dapat menurunkan nilai jual (Katno 2008). Untuk meningkatkan nilai ekonomis maka perlu dilakukan penanganan lebih lanjut ter-

hadap kunyit segar, salah satunya adalah dengan proses pengeringan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas dari rimpang kunyit dapat dilakukan proses pengeringan rimpang kunyit. Tujuan dari pengeringan, yaitu untuk mengatasi terjadinya kelebihan suplai pada saat musim panen (Chaudhari & Salve 2014). Proses pengeringan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu eksternal dan internal. Kondisi pengeringan eksternal sangat penting pada masa awal pengeringan karena berfungsi untuk mengurangi kadar air pada permukaan. Kondisi internal sangat penting karena berpengaruh pada kadar air kritis selama pengeringan. Pengeringan akan terus dilakukan hingga kadar air yang dicapai rendah (Chaudhari & Salve 2014). Adanya faktor tersebut melatarbelakangi penggunaan *Solar Tunnel Dryer* (STD) sebagai alat pengeringan tepat guna yang ramah lingkungan, memung-

Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur, Semarang 50234.

* Penulis Korespondensi: E-mail: kristina@unika.ac.id

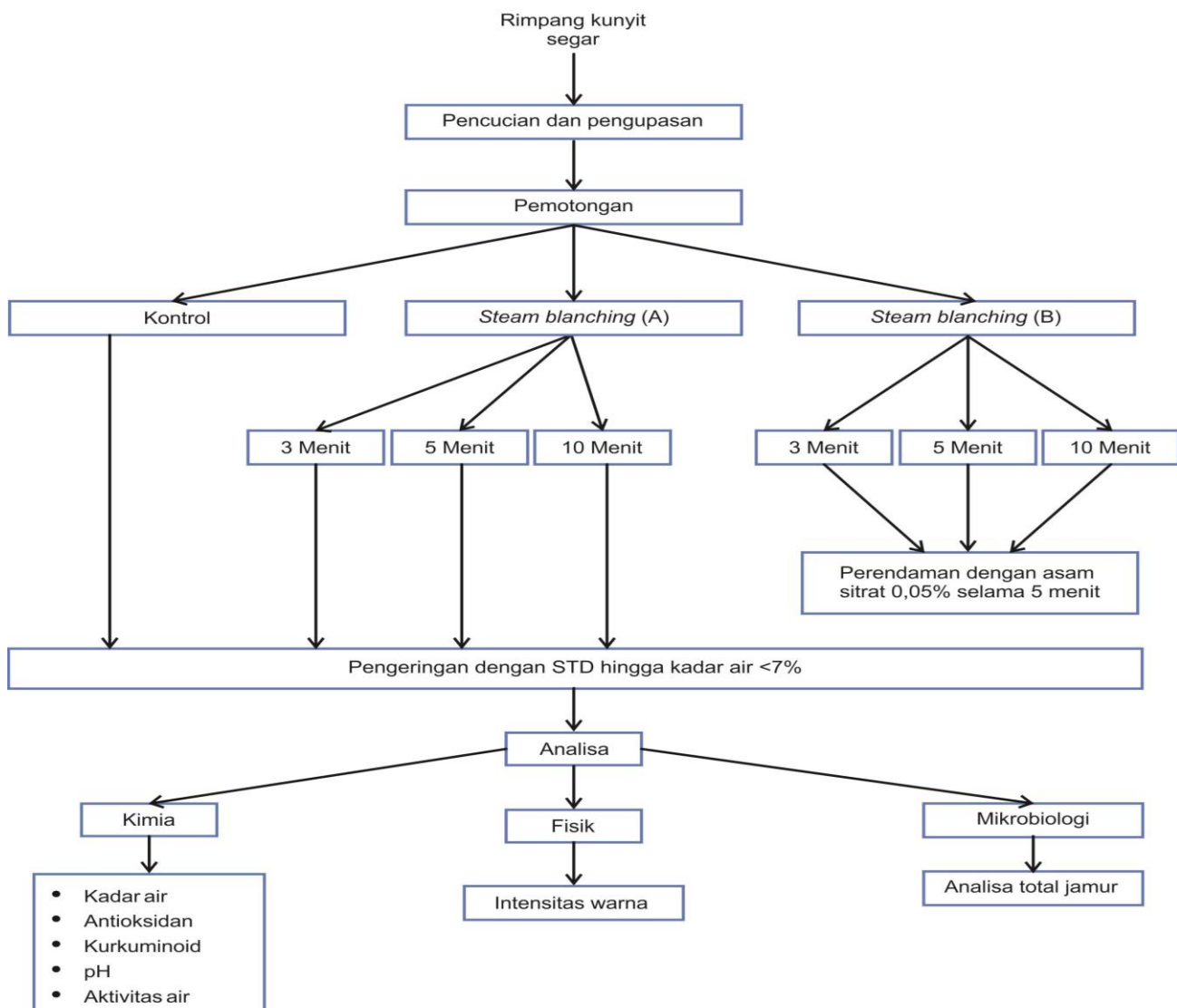
kinkan produksi yang murah, dan berkualitas (Darmadi & Ananingsih 2008). Umur simpan kunyit dapat diperpanjang menggunakan STD, namun kunyit dapat mengalami perubahan kualitas saat dilakukan proses pengeringan.

Salah satu perlakuan untuk mempertahankan kualitas pada kunyit kering adalah menggunakan *steam blanching*. Praperlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah *steam blanching* dan perendaman dengan menggunakan asam sitrat. Penggunaan asam sitrat dimaksudkan karena dalam proses pengeringan, asam sitrat berfungsi menjaga warna alami produk dikarenakan reaksinya yang akan menurunkan pH pada jaringan produk, sehingga akan mengurangi pembentukan *enzymatic product* (Voragen & Pilnik 2004). *Blanching* adalah suatu proses pemanasan yang diberikan terhadap suatu bahan yang bertujuan untuk menginaktivasi enzim, melunakkan jaringan, dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan. Namun dalam penelitian ini proses *blanching* lebih ditujukan untuk menginaktivasi enzim terutama enzim polifenoloksidase yang dapat menyebabkan

pencokelatan pada buah dan sayuran (Fellows 2000). Diketahui rimpang kunyit segar mengandung senyawa fenolik. Perlakuan lama waktu *steam blanching* dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mempertahankan warna pada kunyit kering. Selain itu, perlakuan kombinasi *steam blanching* dan perendaman asam sitrat diduga mampu mempercepat waktu pengeringan dan mempertahankan warna kunyit kering. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *steam blanching* dengan waktu yang berbeda dan perendaman menggunakan asam sitrat terhadap kualitas fisikokimia dan mikrobiologi kunyit yang dikeringkan dengan STD.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan penahapan sesuai dengan Gambar 1. Suhu dan waktu *steam blanching* mengacu pada hasil penelitian pendahuluan, yaitu 3, 5, dan 10 menit dengan suhu 100 °C. Konsentrasi asam sitrat yang digunakan adalah 0,05% dengan waktu



Gambar 1 Desain penelitian.

perendaman 5 menit. Setelah perlakuan *steam blanching* dan kombinasi dengan menggunakan asam sitrat, kunyit segera dikeringkan dengan STD.

Pengaruh perlakuan *steam blanching* dan kombinasinya dengan menggunakan asam sitrat akan dilihat perbedaannya pada kunyit sebelum dan setelah pengeringan. Kunyit yang sudah diberi perlakuan *steam blanching* maupun *steam blanching* dan perendaman dengan menggunakan asam sitrat 0,05% selama 5 menit akan dianalisis kadar air, antioksidan, kurkumin, pH, aktivitas air, intensitas warna, dan analisis total jamur. Setelah dilakukan pengeringan juga dilakukan analisis yang sama untuk mengetahui perubahan kandungannya. Selama tahap pengeringan dilakukan pengukuran suhu dan penimbangan sampel selama 15 menit untuk mengetahui penurunan kadar air. Kode sampel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengujian Mutu Simplisia Kunyit

Analisis kadar air dilakukan pada simplisia kunyit dengan berbagai perlakuan dengan menggunakan alat *moisture balance* jenis MB45. Kunyit yang akan dikeringkan ditimbang terlebih dahulu berat awalnya lalu dikeringkan dengan menggunakan STD dan setiap 15 menit dilakukan penimbangan berat untuk mendapatkan nilai penyusutan kadar air. Analisis aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan metode DPPH (Apriyantono *et al.* 1989) dengan menggunakan alat spektrofotometer dengan panjang gelombang (λ) 515 nm.

Analisis kadar kurkumin pada simplisia kunyit dibagi menjadi dua bagian, yaitu pembuatan kurva standar larutan kurkumin dan penentuan kadar kurkumin serbuk simplisia kunyit. Kadar kurkumin yang diperoleh

selanjutnya diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 453 nm (Singleton & Rossi 1965).

Analisis lain yang dilakukan adalah analisis pH menggunakan pH meter (Sudarmadji 1984), analisis aktivitas air menggunakan Aw meter (Apriyantono *et al.* 1989), analisis intensitas warna menggunakan chromameter (Minolta CR-400) meliputi nilai L^* , a^* , dan b^* (Lebesi & Tzia 2009), serta analisis persentase risiko kontaminasi jamur (Rukmi 2009) dengan menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA).

Analisis data dilakukan menggunakan uji *one way* Anova yang didukung dengan program SPSS for windows versi 16.0 dengan metode *post hoc* pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$). Hubungan antara waktu dan kadar air ditunjukkan menggunakan model matematika Gompertz dengan persamaan $y(T) = a \cdot (\exp(-\exp(b \cdot (c - T) + 1)))$ dengan parameter $y(t)$ sebagai kadar air sebagai fungsi waktu; T sebagai waktu pengeringan; a , b , dan c sebagai konstanta. Nilai konstanta a , b , c , dan R^2 diperoleh dari pengolahan data menggunakan SPSS *Regresi Non-Linear*.

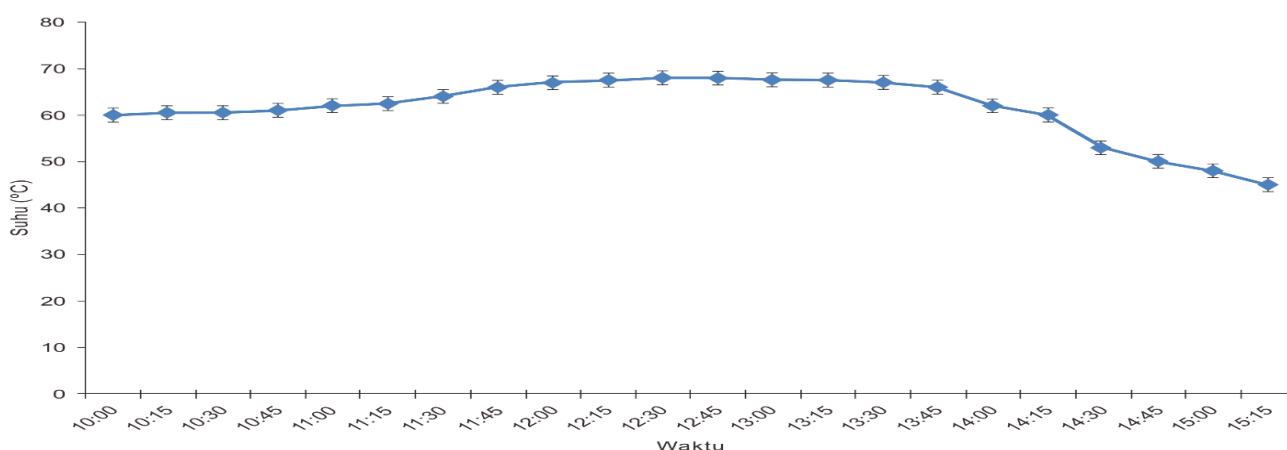
HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Suhu dan Kadar Air

Profil suhu pada proses pengeringan dapat dilihat pada Gambar 2. Awal pengukuran suhu dimulai pada pukul 10:00 WIB, yaitu sebesar 60 °C dalam STD. Pada menit ke 150 dan 165 mengalami pencapaian suhu tertinggi, yaitu sebesar 68 °C dan mengalami penurunan mencapai suhu terendah, yaitu 45 °C pada menit ke 315. Penurunan kadar air pada kunyit dengan tujuh perlakuan kunyit memerlukan waktu yang

Tabel 1 Kode sampel yang digunakan dalam penelitian

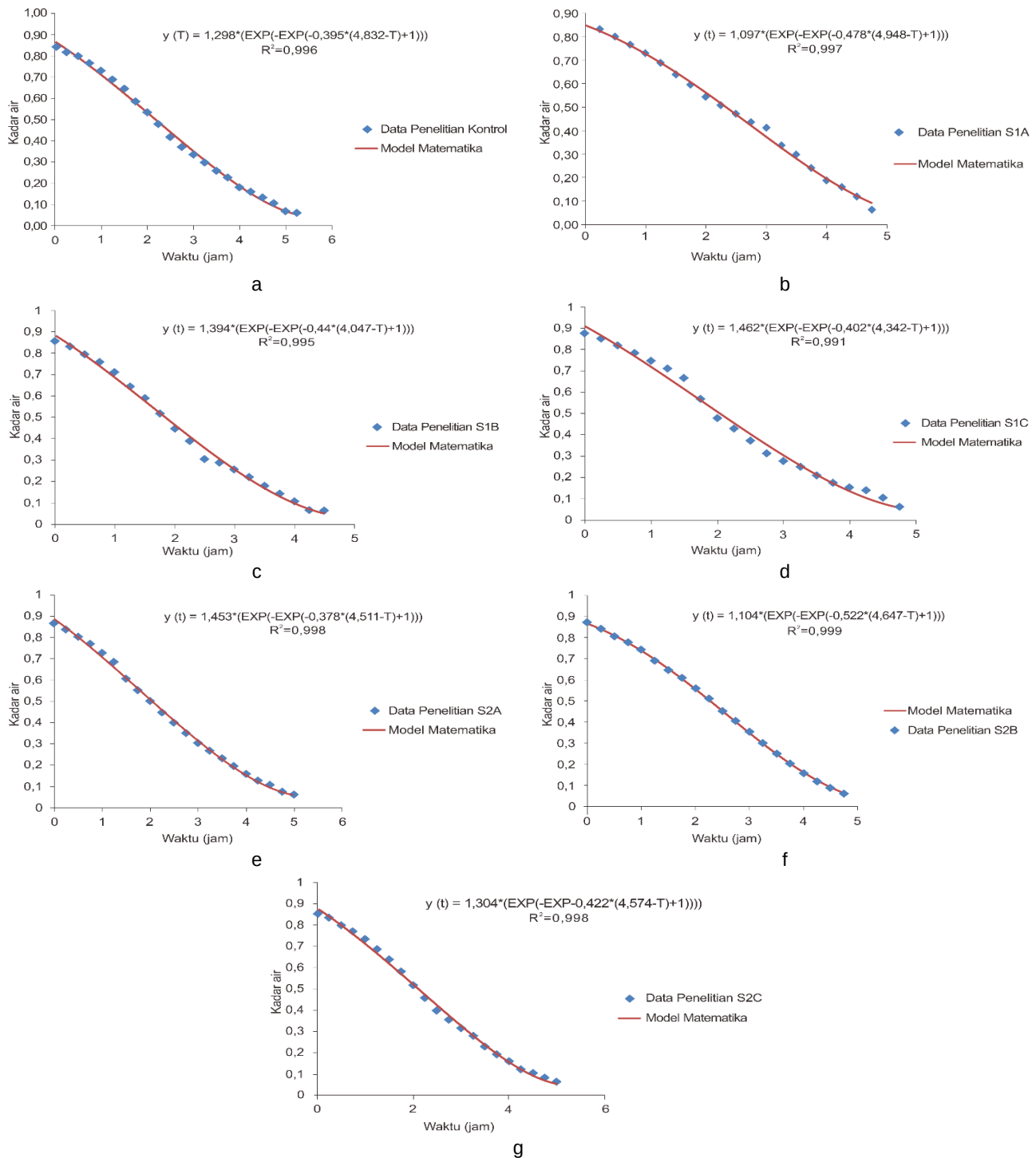
Kode sampel	Keterangan
S0	Kontrol
S1A	<i>Steam blanching</i> selama 3 menit
S1B	<i>Steam blanching</i> selama 5 menit
S1C	<i>Steam blanching</i> selama 10 menit
S2A	<i>Steam blanching</i> selama 3 menit dan perendaman asam sitrat 0,05% selama 5 menit
S2B	<i>Steam blanching</i> selama 5 menit dan perendaman asam sitrat 0,05% selama 5 menit
S2C	<i>Steam blanching</i> selama 10 menit dan perendaman asam sitrat 0,05% selama 5 menit



Gambar 2 Profil suhu solar tunnel dryer selama pengeringan.

berbeda-beda. Hasil yang diperoleh bahwa dengan perlakuan *steam blanching* maupun kombinasi *steam blanching* dan perendaman asam sitrat memerlukan waktu yang lebih cepat jika dibandingkan dengan kunyit tanpa perlakuan. Perbedaan penurunan kadar air dan waktu yang diperlukan dapat dilihat pada Gambar 3. Adanya perbedaan tersebut dikarenakan pori-pori kunyit yang mengalami *steam blanching* membuka sehingga hidrasi air lebih cepat. Selain itu, penambahan perendaman dengan menggunakan

asam sitrat sebagai *dryng agent* dapat membantu membuka pori-pori pada kunyit. Selain itu, juga dipengaruhi ketebalan kunyit yang dipotong dengan menggunakan *slicer* di mana luas permukaan dapat memengaruhi kecepatan pengeringan. Pengeringan dilakukan sampai kadar airnya mencapai <7%. Apabila kunyit sudah mencapai kadar air <7% maka pengeringan dihentikan karena aktivitas air telah mencapai <0,5 (Novia *et al.* 2016).



Gambar 3 Hubungan waktu pengeringan dan kadar air simplisia kunyit berdasarkan data penelitian dan model matematika (a) K, (b) S1A, (c) S1B, (d) S1C, (e) S2A, (f) S2B, dan (g) S2C.

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan *steam blanching* pada waktu 3, 5, dan 10 menit penurunan kandungan antioksidan pada kunyit tidak memiliki perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya perlakuan pemanasan sebelum proses pengeringan yang dapat menurunkan kadar antioksidan, selanjutnya pada hasil *steam blanching* dan perendaman menggunakan asam sitrat berbeda nyata dengan perlakuan hanya *steam blanching* saja. Hasil penelitian (Tabel 1) memperlihatkan bahwa kombinasi antara *steam blanching* dan perendaman dengan menggunakan asam sitrat (S2A, S2B, dan S2C) justru memberikan penurunan kadar antioksidan yang kecil pada pengeringan kunyit. Asam sitrat diketahui dapat mempercepat laju pengeringan, mencegah *browning*, mencegah hilangnya senyawa volatil serta meningkatkan kualitas mutu dari produk yang dikeringkan (Singh *et al.* 2010). Kombinasi *steam blanching* 5 menit dengan perendaman asam sitrat 0,05% selama 5 menit memberikan hasil kadar antioksidan yang tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain, yaitu sebesar $83,01 \pm 1,62$. Terbukti bahwa asam sitrat mampu mencegah kerusakan antioksidan selama pengeringan. Asam sitrat memiliki kemampuan sebagai *chelating agent* atau agen pengkelat dan menurunkan pH sehingga menghasilkan H^+ yang lebih banyak dan meregenerasi senyawa antioksidan dengan berikatan radikal fenoksi untuk membentuk senyawa antioksidan kembali (Shinde *et al.* 2011).

Faktor lain yang berpengaruh terhadap kadar antioksidan adalah kecepatan pengeringan. Pengeringan yang cepat akan mencegah penurunan antioksidan yang besar, seperti yang dinyatakan oleh Prathapan *et al.* (2009) bahwa potensi antioksidan akan menurun seiring lamanya waktu pemanasan meskipun menggunakan suhu yang lebih rendah. Waktu pengeringan yang dibutuhkan pada sampel yang diberi *pretreatment* baik pada perlakuan *steam blanching* (waktu 3, 5, dan 10 menit) dan *steam blanching* (waktu 3, 5, dan 10 menit) dengan perendaman asam sitrat 0,05% selama 5 menit memerlukan waktu yang lebih cepat jika dibandingkan dengan kontrol (sampel tanpa perlakuan).

Kadar Kurkumin

Kadar kurkumin tertinggi setelah pengeringan justru diperoleh oleh kontrol sebesar $517,33 \pm 9,64$ pada perhitungan *wet basis*, sedangkan pada perhitungan *dry basis* kadar kurkumin sebesar $3.292,84 \pm 587,76$. Pada sampel kunyit yang mendapat perlakuan memiliki perbedaan nyata dengan kontrol. Sifat kurkumin yang akan mengalami degradasi ketika ada pengoksidasian (Cahyono *et al.* 2011) membuat kadar kurkumin setelah *treatment* lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol. Pemanasan akan membuat proses oksidasi lebih cepat dan mengurangi kestabilan dari kurkumin.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa kondisi kunyit yang belum mengalami pengeringan memiliki kadar kurkumin yang lebih rendah. Kadar kurkumin yang lebih rendah dikarenakan sebelum dikeringkan pigmen kurkumin terdapat di dalam oleoresin bersama-sama dengan minyak atsiri. Keberadaan kurkumin di dalam oleoresin membuat kurkumin di dalam rimpang menjadi tidak seragam. Adanya perlakuan pengeringan membuat oleoresin menjadi pecah dan komponen volatil seperti antioksidan yang tidak kuat terhadap panas menjadi menguap. Adanya penguapan tersebut memuat kurkumin masuk ke dalam komponen non volatil sehingga tidak rusak selama proses pengeringan berlangsung. Kondisi tersebut membuat persebaran kurkumin pada seluruh rimpang menjadi seragam (Cahyono *et al.* 2011).

pH

Pada dasarnya, kunyit memiliki pH yang asam (Suresh *et al.* 2009). Berdasarkan hasil penelitian, pH yang pada sampel sebelum dan setelah pengeringan tidak memiliki beda nyata. Pada sampel kontrol (tanpa perlakuan) sebelum pengeringan memiliki pH sebesar $5,56 \pm 0,21$, nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan sampel kunyit yang diberi perlakuan. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan saat mengalami pemanasan, kunyit mengeluarkan asam vanilin, ferulic, dan vanilic (Suresh *et al.* 2009). Asam tersebut yang menyebabkan kunyit kering maupun basah masih memiliki pH yang asam. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa pemanasan dapat menyebabkan pembentukan asam sehingga pengukuran pH yang dihasilkan selama penelitian berkisar dibawah pH 7.

Aktivitas Air (Aw)

Berdasarkan hasil penelitian, kadar air dari sampel kunyit mengalami penurunan setelah proses pengeringan. Hubungan kadar air dengan aktivitas air (aw) ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai aw. Kadar air dinyatakan dalam persen (%) pada kisaran skala 0–100, sedangkan nilai aw dinyatakan dalam angka desimal pada kisaran skala 0–1. Aktivitas air pada sampel kunyit segar pada Tabel 2, secara keseluruhan hampir mendekati satu dan tidak ada perbedaan yang nyata antara kontrol dengan sampel yang sudah diberi perlakuan. Nilai aw pada kontrol sampel segar adalah sebesar $0,988 \pm 0,01$ dan setelah pengeringan nilai aw tidak jauh berbeda dengan nilai aw kontrol sampel kering. Nilai aw pada *treatment steam blanching* 3 menit kering memiliki nilai aw tertinggi, yaitu sebesar $0,588 \pm 0,06$ tetapi tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan perlakuan praperlakuan yang lain. Aw minimum agar mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik adalah 0,90 untuk bakteri, 0,80–0,90 untuk khamir, dan 0,6–0,7 untuk kapang (Singh *et al.* 2010). Berdasarkan hal tersebut, maka hasil pengeringan kunyit akan sulit untuk ditumbuhi oleh mikroorganisme jika dikemas dengan sebaik-baiknya.

Tabel 2 % inhibition, kadar kurkumin, pH, Aw, intensitas warna, dan % direct plating simplisia kunyit

Kondisi	Kode	% inhibition	Kadar kurkumin (ppm)		pH	% Aw	Warna			% Direct plating
			Wet basis	Dry basis			L	a*	b*	
Sebelum pengeringan	S0	89,35 ± 0,83 ^{abc}	517,33 ± 9,64 ^g	3292,84 ± 587,76 ^d	5,56 ± 0,21 ^a	0,988 ± 0,01 ^b	49,72 ± 3,21 ^a	14,26 ± 1,28 ^e	33,29 ± 1,28 ^d	23,33 ± 15,00
	S1A	90,32 ± 0,84 ^d	401,95 ± 10,33 ^e	2759,52 ± 213,92 ^c	5,62 ± 4,14 ^a	0,980 ± 0,01 ^a	50,13 ± 1,27 ^a	13,67 ± 0,94 ^e	37,12 ± 3,39 ^e	13,33 ± 17,32
	S1B	89,17 ± 0,74 ^{ab}	341,72 ± 11,97 ^d	2314,03 ± 334,59 ^b	5,62 ± 0,29 ^a	0,987 ± 0,01 ^b	51,03 ± 1,34 ^a	15,75 ± 1,34 ^f	41,00 ± 1,97 ^f	10,00 ± 8,66
	S1C	88,78 ± 0,90 ^a	269,21 ± 16,05 ^b	2171,73 ± 231,59 ^b	5,69 ± 0,29 ^a	0,989 ± 0,01 ^b	59,18 ± 0,70 ^e	15,83 ± 1,01 ^f	52,75 ± 1,69 ^f	11,11 ± 9,28
	S2A	90,19 ± 0,92 ^{cd}	459,89 ± 9,28 ^f	3441,15 ± 255,91 ^d	5,53 ± 0,17 ^a	0,991 ± 0,01 ^b	53,55 ± 0,74 ^b	15,97 ± 0,70 ^f	44,26 ± 0,91 ^g	3,33 ± 5,00
	S2B	89,95 ± 0,98 ^{bcd}	298,68 ± 11,21 ^c	2340,45 ± 267,47 ^b	5,61 ± 0,24 ^a	0,992 ± 0,01 ^b	55,73 ± 4,23 ^c	16,94 ± 0,72 ^g	49,96 ± 5,72 ^h	7,78 ± 8,33
Setelah pengeringan	S2C	89,69 ± 0,97 ^{bcd}	198,76 ± 8,35 ^a	1411,45 ± 252,52 ^a	5,69 ± 0,32 ^a	0,992 ± 0,01 ^b	59,26 ± 16,21 ^e	16,20 ± 0,96 ^f	54,37 ± 1,47 ⁱ	10,00 ± 7,07
	S0	60,67 ± 2,81 ^b	642,76 ± 8,94 ^f	689,85 ± 14,40 ^f	5,49 ± 0,31 ^a	0,552 ± 0,06 ^{abc}	57,84 ± 1,09 ^{de}	10,55 ± 0,21 ^{cd}	33,10 ± 1,61 ^{cd}	
	S1A	56,56 ± 4,93 ^a	504,03 ± 2,65 ^d	537,74 ± 14,36 ^d	5,99 ± 0,18 ^{bc}	0,588 ± 0,06 ^c	57,52 ± 0,81 ^d	10,63 ± 0,48 ^d	31,54 ± 1,49 ^{bcd}	
	S1B	61,26 ± 3,28 ^b	415,09 ± 2,36 ^c	442,72 ± 1,42 ^c	5,55 ± 0,43 ^a	0,541 ± 0,05 ^{abc}	58,07 ± 0,66 ^d	9,72 ± 0,58 ^{bc}	28,56 ± 1,27 ^a	
	S1C	59,79 ± 3,26 ^b	285,48 ± 13,33 ^a	304,42 ± 17,08 ^a	6,04 ± 0,39 ^{bc}	0,512 ± 0,06 ^{ab}	58,99 ± 0,49 ^{de}	9,14 ± 0,78 ^a	29,61 ± 2,41 ^{ab}	
	S2A	80,30 ± 0,89 ^d	526,71 ± 1,83 ^e	561,29 ± 2,68 ^e	5,85 ± 0,30 ^b	0,562 ± 0,05 ^{bc}	56,87 ± 3,50 ^{cd}	9,92 ± 3,50 ^{cde}	29,82 ± 1,81 ^{ab}	
	S2B	83,01 ± 1,62 ^d	420,66 ± 1,31 ^c	448,39 ± 1,09 ^c	5,88 ± 0,32 ^{bc}	0,505 ± 0,04 ^a	57,12 ± 1,87 ^{cd}	10,50 ± 0,28 ^{de}	30,74 ± 3,42 ^{abc}	
	S2C	74,82 ± 1,94 ^c	344,39 ± 9,69 ^b	367,30 ± 12,31 ^b	6,19 ± 0,50 ^c	0,513 ± 0,05 ^{ab}	58,38 ± 0,80 ^e	9,85 ± 0,52 ^{cd}	29,64 ± 1,22 ^{ab}	

Keterangan: Semua nilai merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi

Intensitas Warna

Berdasarkan hasil pengamatan warna pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai L mengalami peningkatan, namun nilai a^* dan b^* mengalami penurunan secara keseluruhan. Peningkatan yang terjadi pada nilai L hasil pengeringan dikarenakan adanya penambahan luas permukaan karena proses pengeringan. Naiknya nilai L tidak hanya terjadi pada bahan yang diberi pra perlakuan tetapi hal tersebut juga terjadi pada kontrol. Hal tersebut bisa dikarenakan adanya perubahan luar permukaan sedangkan turunnya nilai a^* dan b^* yang berbeda nyata menunjukkan bahwa adanya perbedaan pada kunyit yang diberi praperlakuan dengan kontrol. Hal itu berarti bahwa perlakuan *steam blanching* maupun *steam blanching* dengan perendaman asam sitrat memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada hasil kunyit kering. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kurhekar *et al.* (2015) bahwa kunyit yang mengalami proses *blanching* akan mengalami perubahan warna menjadi lebih kemerahan dan mengalami proses pengeringan yang lebih cepat, perubahan warna ini dikarenakan adanya proses gelatinasi pada pati kunyit selama proses *steam blanching*. Sedangkan pemberian asam sitrat tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hasil kunyit kering.

Pemberian perlakuan *steam blanching* diketahui dapat mempercepat proses pengeringan (Kurhekar *et al.* 2015). Perlakuan *steam blanching* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kontrol pada kecepatan pengeringan. Perbedaan waktu yang diberikan selama *steam blanching* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada kecepatan pengeringan. Proses pemanasan *steam blanching* menyebabkan perubahan pada kandungan kunyit, perubahan tersebut yang menyebabkan proses pengeringan menjadi semakin cepat (Suresh *et al.* 2009). Perlakuan *steam blanching* yang menyebabkan perubahan tersebut, maka perlu diberi penambahan asam sitrat untuk mempertahankan warna pada kunyit dan mempercepat proses pengeringan. Diketahui bahwa asam sitrat mampu menghidrasi molekul struktural air yang terdapat dalam bahan yang dikeringkan (Pangavhane *et al.* 1999). Adanya molekul air yang terhidrasi menyebabkan kadar air pada kunyit yang keluar semakin banyak sehingga mempercepat proses pengeringan.

Persentase Kontaminasi Total Jamur

Berdasarkan hasil penelitian analisis total jamur sampel kunyit kering, sampel kontrol (tanpa perlakuan) memiliki total jamur yang tertinggi, yaitu sebesar $23,33 \pm 15,00$. Hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan kunyit yang diberi perlakuan *steam blanching* selama 3 menit, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan hasil total jamur terendah pada sampel dengan perlakuan *steam blanching* selama 3 menit dengan perendaman asam sitrat 0,05% selama 5 menit, yaitu sebesar $3,33 \pm 5,00$. Angka jamur terendah dapat diperoleh dikarenakan adanya kombinasi per-

lakukan *steam blanching* dan perendaman menggunakan asam sitrat. Selain itu, kunyit juga memiliki kurkumin yang berfungsi sebagai mikrobial (Suresh *et al.* 2009). Perlakuan *steam blanching* juga akan menurunkan adanya pertumbuhan mikroorganisme karena adanya pemanasan yang menyebabkan inaktivasi enzim yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme (Rukmi 2009). Selain itu, kebanyakan kapang dapat tumbuh pada kisaran pH yang luas, yaitu pH 2–8,5, tetapi biasanya pertumbuhannya akan lebih baik pada kondisi asam atau pH rendah. Adanya penambahan asam sitrat tidak memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan kapang pada sampel kunyit kering.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini, yaitu pengaruh perlakuan *steam blanching* selama 3, 5, dan 10 menit memerlukan waktu pengeringan yang lebih cepat jika dibandingkan dengan sampel tanpa perlakuan. Kemudian pengaruh perlakuan kombinasi antara *steam blanching* selama 3, 5, dan 10 menit dengan perendaman asam sitrat 0,05% selama 5 menit memerlukan waktu pengeringan yang lebih cepat dan memperoleh nilai antioksidan yang tertinggi pada perlakuan *steam blanching* selama 5 menit dan perendaman asam sitrat. Untuk pra perlakuan *steam blanching* dan kombinasinya dengan perendaman asam sitrat mendapatkan hasil total jamur yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ristek Dikti untuk dukungan dana Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi No SK: 011/K6/SP2H/RISETTERAPAN/2016; 011/K6/SP2H/PENELITIAN/2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyanto S. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor (ID): IPB Press.
- Cahyono B, Huda MDK. 2011. Pengaruh Proses Pengeringan Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB) Terhadap Kandungan dan Komposisi Kurkuminoid. *Reaktor*. 13(3): 165–171.
- Chaudhari AD, Salve PSP. 2014. A Review of Solar Dryer Technologies. *International Journal of Research in Advent Technology*. 2(2): 218–232.
- Darmadi FS, Ananingsih VK. 2008. Studi penerapan teknologi *solar tunnel drying* pada proses produksi tiwul instan. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 6(1): 73–88.

- Fellows PJ. 2000. *Food Processing Technology. Second Edition*. Woodhead Publishing Limited Cambridge, England. <http://doi.org/c3ff7n>
- Katno. 2008. Pengelolaan Pasca Panen Tanaman Obat. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Kurhekar SP, Patil SR, Patil RR. 2015. Studies on quality evaluation of blanched turmeric. *International Journal of Processing and Post Harvest Technology*. 6(1): 114–117. <http://doi.org/b9r6>
- Lebesi DM, Tzia C. 2011. Effect of the Addition of Different Dietary Fiber and Edible Cereal Bran Sources on the Baking and Sensory Characteristics of Cupcakes. *Food and Bioprocess Technology*. 4(5): 710–722. <http://doi.org/cr58gw>
- Pangavhane DR, Sawhney RL, Sarsavadia PN. 1999. Effect of various dipping pra perlakuan on drying kinetics of Thompson seedless grapes. *Journal of Food Engineering*. 39(2): 211–216. <http://doi.org/fhjr77>
- Prathapan A, Lukhman M, Arumughan C, Sundaresan A, Raghu KG. 2009. Effect of heat treatment on curcuminoid, colour value and total polyphenols of fresh turmeric rhizome. Effect of heat treatment on curcuminoid, colour value and total polyphenols of fresh turmeric rhizome. *International Journal of Food Science and Technology*. 44(7): 1438–1444. <http://doi.org/b54dn9>
- Rukmi I. 2009. Keanekaragaman *Aspergillus* Pada Berbagai Simplisia Jamu Tradisional. *Jurnal Sains Dan Matematika*. 17(2): 82–88.
- Shinde GU, Kamble KJ, Harkari MG, More GR. 2011. Process Optimization in Turmeric Heat Treatment by Design and Fabrication of Blancher. International Conference on Environmental and Agriculture Engineering. *IPCBEE*. 15(2011): 36–41.
- Singh G, Arora S, Kumar S. 2010. Effect of mechanical drying air conditions on quality of turmeric powder. *Journal of Food Science and Technology*. 47(3): 347–350. <http://doi.org/dx584v>
- Singleton VL, Rossi JAJr. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology Viticulture*. 16: 144–158.
- Sudarmadji. 1984. Prosedur Analisis. *Analisa Pangan*. 1: 39–50.
- Suresh D, Manjunatha H, Srinivasan K. 2007. Effect of heat processing of spices on the concentrations of their bioactive principles: Turmeric (*Curcuma longa*), red pepper (*Capsicum annum*) and black pepper (*Piper nigrum*). *Journal of Food Composition and Analysis*. 20(3–4): 346–351. <http://doi.org/cfb93h>
- Suresh D, Gurudutt KN, Srinivasan K. 2009. Degradation of bioactive spice compound: Curcumin during domestic cooking. *European Food Research and Technology*. 228(5): 807–812. <http://doi.org/ckqz38>
- Novia WH, Victoria KA, Probo YN. 2016. The effect of hydrogen peroxyde concentration and immersion time on the quality of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) dried by Solar Tunnel Dryer. *Proceedings 4th International Student Conference*. ISBN No. 978-602-6865-26-7, 68–85.
- Voragen AGJ, Pilnik W. 2004. Pectin-Degrading Enzymes in Fruit and Vegetable Processing. *American Chemical Society Symposium Series*. 389(7): 93–115. <http://doi.org/fs9xzz>