



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN
ISSN : 2085-2614; e-ISSN 2528 2654
JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Kandungan Pati pada Pembuatan Bubuk Umbi Talas (*Colocasia Esculenta* L. Schott) untuk Bioplastik

Musthofa Lutfi^{1*}, Alin Rosyidatul Afidah SR¹, Sandra Malin Sutan¹, Gunomo Djoyowasito¹

¹Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

*E-mail: lutfi@ub.ac.id

Abstrak

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor usaha di Indonesia yang banyak menghasilkan produk makanan untuk kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Salah satu bagian organ tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah umbi. Kategori tanaman untuk jenis umbi-umbian ini sangat beragam. Salah satunya adalah umbi talas. Talas merupakan tanaman yang mengandung kadar pati tinggi yaitu 80%. Pati yang ada pada umbi talas ini sangat potensial untuk dijadikan bahan pembuatan bioplastik. Penelitian ini dilakukan untuk menguji kadar pati pada bubuk talas yang memiliki variasi suhu dan waktu pada pengeringannya. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri dari dua faktor, yaitu: Faktor I : Waktu pengeringan (T) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu T1 = 3 jam, T2 = 4 jam, T3 = 5 jam, dan T4 = 6 jam. Faktor II : Suhu Pengeringan (P) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu P1 = 40°C, P2 = 50°C, dan P3 = 60°C. Berdasarkan hasil penelitian waktu dan suhu pengeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar pati yang diperoleh. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan maka kadar pati bubuk umbi talas akan semakin rendah. Perlakuan yang paling optimal dan terbaik dalam penelitian adalah perlakuan suhu 40°C waktu 4 jam. Pada perlakuan tersebut diperoleh kadar pati yang tinggi yaitu 76,89%, selain itu pada perlakuan tersebut dapat memperoleh rendemen bubuk umbi talas yang tinggi dalam waktu yang singkat.

Kata Kunci : Bioplastik; Pati; Pengeringan; dan Umbi Talas

The Effect Of Time And Temperature Of Drying On Starch Content In The Making Of Taro Tuber Powder (*Colocasia Esculenta* L. Schott) For Bioplastics

Musthofa Lutfi^{1*}, Alin Rosyidatul Afidah SR¹, Sandra Malin Sutan¹, Gunomo Djoyowasito¹

¹Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

*E-mail: lutfi@ub.ac.id

Abstract

The agricultural sector is one of the business sectors in Indonesia that produces a lot of food products for the food needs of the Indonesian people. One part of the plant organ that can be used is tuber. The plant categories for these types of tubers are very diverse. One of them is taro tuber. Taro is a plant that contains a high starch content of 80%. Starch in taro tubers is very potential to be used as a material for making bioplastics. This research was conducted to test the starch

content of taro powder which has variations in temperature and time on drying. This research method uses a randomized block design (RBD), which consists of two factors, namely: Factor I: Drying time (T) consisting of 4 levels, namely T1 = 3 hours, T2 = 4 hours, T3 = 5 hours, and T4 = 6 hours. Factor II: Drying Temperature (P) which consists of 3 levels, namely P1 = 40 ° C, P2 = 50 ° C, and P3 = 60 ° C. Based on the results of the research the drying time and temperature gave a significant effect on the starch content obtained. The higher the temperature and time of drying, the lower the starch content of powdered taro tuber. The most optimal and best treatment in the study was a treatment temperature of 40oC for 4 hours. In the treatment obtained a high starch content that is 76.89%, in addition to that the treatment can obtain a high yield of taro tuber powder in a short time.

Keywords : Bioplastics; Drying; Starch; and Taro

PENDAHULUAN

Talas merupakan tanaman yang mengandung kadar pati tinggi yaitu 80%. Pati yang ada pada umbi talas ini sangat potensial untuk dijadikan bahan pembuatan bioplastik. Talas merupakan tanaman yang telah lama dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai sumber pangan tambahan di Indonesia. Sekitar 10% penduduk dunia mengonsumsi talas sebagai pangan. Umbi dimasak dengan cara dibakar, direbus atau digoreng. Pemanasan diperlukan untuk menghilangkan rasa gatal yang terdapat dalam umbi talas mentah yang mengandung kalsium oksalat (Setyowati, dkk, 2007). Di samping sebagai sumber pangan, talas juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan industri, misalnya sebagai bahan baku kosmetik dan plastik. Plastik merupakan salah satu alat pengemas yang banyak dicari-cari oleh masyarakat baik dari kalangan bawah sampai kalangan atas. Sifat plastik yang ringan, mudah dibentuk serta harganya yang terjangkau semakin menguatkan perannya dalam menunjang kegiatan masyarakat sehari-hari. Setiap tahun sekitar 100 juta ton plastik kemasan sintetik diproduksi dunia untuk digunakan di berbagai sektor industri dan kira-kira sebesar itulah sampah plastik yang dihasilkan setiap tahun. Sementara kebutuhan plastik dalam negeri mencapai 2,3 juta ton (Musthofa, 2011). Namun yang menjadi permasalahan, sebagian besar plastik yang sekarang beredar di masyarakat termasuk bahan yang *nondegradable* (tidak bisa diurai) sehingga akan menjadi permasalahan tersendiri bagi lingkungan. Oleh karena itu perlunya pembuatan plastik *degradable* (dapat terurai) yakni bioplastik. Bioplastik adalah plastik atau polimer yang secara alamiah dapat dengan mudah terdegradasi baik melalui serangan mikroorganisme maupun oleh cuaca (kelembapan dan radiasi sinar matahari). Bioplastik dapat diperoleh dengan cara pencampuran pati dengan selulosa, gelatin dan jenis biopolimer lainnya yang dapat memperbaiki kekurangan dari sifat plastik berbahan pati (Aripin, dkk, 2017). Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk bioplastik adalah talas karena talas termasuk bahan yang mengandung komposisi pati yang tinggi.

Tujuan penulisan ini adalah 1) menganalisa pengaruh waktu dan suhu pengeringan terhadap kandungan pati pada bubuk umbi talas, 2) menganalisa karakteristik bubuk umbi talas terbaik berdasarkan kandungan pati yang akan digunakan untuk bahan bioplastik, 3) mengetahui waktu dan suhu pengeringan yang optimal untuk membuat tepung umbi talas sebagai bahan bioplastik.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekatronika Alat dan Mesin Agroindustri, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan April sampai Agustus 2018.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Pisau, Slicer, Neraca digital, Oven, Stopwatch, Ayakan 100 mesh, Disk mill, Plastik klip, Loyan, Kertas label, Wadah, Gelas ukur, Tabung reaksi, Kuvet, Spektrofotometer uv vis. Adapun Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Umbi talas varietas kimpul, Akuades, Larutan nelson (A dan B), Larutan arsenomolybdat, Enzim amylase.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor, yaitu: Faktor I : Waktu pengeringan (T) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu T1 = 3 jam, T2 = 4 jam, T3 = 5 jam, dan T4 = 6 jam. Faktor II : Suhu Pengeringan (P) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu P1 = 30°C, P2 = 40°C, dan P3 = 50°C. Banyaknya kombinasi perlakuan atau Treatment Combination (TC) adalah $4 \times 3 = 12$, dan setiap perlakuan dibuat dalam 2 ulangan, sehingga jumlah keseluruhan sampel adalah 24 sampel.

Adapun tahapan penelitian, meliputi:

1. Persiapan Bahan
Umbi talas dikupas kemudian dicuci dan diiris menggunakan *slicer* dengan ketebalan ± 1 mm. Umbi talas ditimbang 250 gram setiap perlakuan.
2. Pengeringan
Umbi talas diletakkan pada loyang yang sudah dilapisi aluminium foil dan diberi label jenis perlakuan. Teknik pengeringan dilakukan dengan variasi suhu (40°C, 50°C, 60°C) dan waktu (3 jam, 4 jam, 5 jam, 6 jam). Umbi talas diangkat dari oven dan didiamkan selama 10 menit.
3. Pembuatan Bubuk
Umbi talas yang sudah dikeringkan digiling dengan *disk mill*. Bubuk umbi talas diayak dengan menggunakan ayakan 100 mesh. Ditimbang massa bubuk yang diperoleh masing-masing perlakuan. Hasil bubuk umbi talas dimasukkan ke dalam plastik klip.
4. Pengujian kadar pati

Bubuk umbi talas 5 gr dilarutkan dengan 50 ml aquades dan difiltrat. Diambil 1 ml dan dicampur larutan nelson 1 ml. Dipanaskan pada suhu 100°C selama 20 menit. Ditambah 1 ml larutan arsenomolybdat dan 7 ml aquades. Dimasukkan kuvet dan diukur cahaya tampak dengan gelombang 510 nm. Nilai absorbansi dikonversi ke kadar gula reduksi (mg/ml). Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar pati.

Pengamatan dan Analisa Data

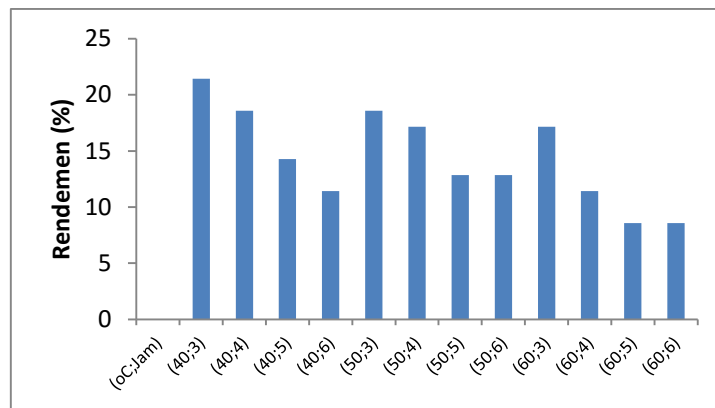
Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : a) Kadar pati berdasarkan metode Nelson Somogyi (Sudarmadji, dkk, 1984). b) Yield bubuk yang diperoleh dari umbi talas bersih (Aryanti, dkk, 2017). $Y \text{ bubuk} = \frac{W_{\text{bubuk}}}{W_{\text{umbi talas bersih}}} \times 100\%$ c) Yield pati yang diperoleh dari umbi talas bersih (Aryanti, dkk, 2017). $Y \text{ pati} = \frac{\text{Kadar Pati}}{100} \times \text{berat awal (gr)}$. d) Yield pati yang diperoleh dari bubuk umbi talas (Aryanti, dkk, 2017). $Y \text{ pati} = \frac{\text{Kadar Pati}}{100} \times \text{bubuk umbi talas (gr)}$.

Karakteristik bubuk umbi talas yang optimal digunakan untuk bioplastik akan diketahui setelah mendapatkan hasil kadar pati dari bubuk di setiap perlakuan pengeringan pembuatan bubuk. Sehingga akan diperoleh waktu dan suhu optimal yang harus digunakan pada proses pembuatan bubuk talas untuk bahan bioplastik.

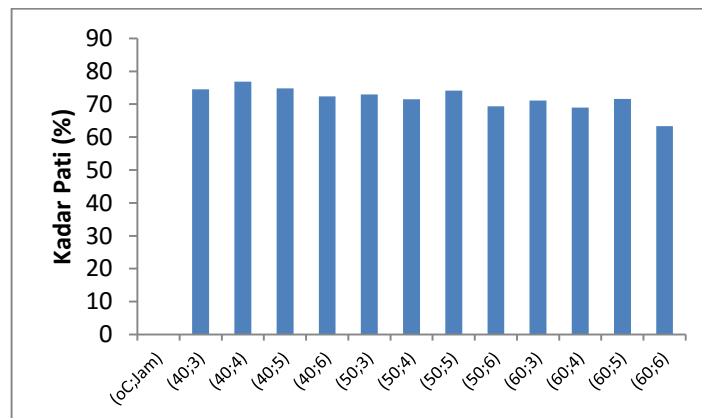
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, secara umum dapat disimpulkan bahwa perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh terhadap rendemen dan kadar pati dari bubuk umbi talas yang akan digunakan sebagai bahan untuk pembuatan bioplastik. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut ini :



Gambar 1. Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Hasil Rendemen



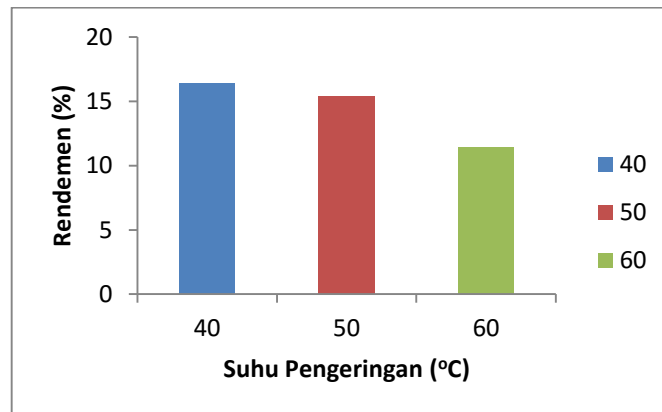
Gambar 2. Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Hasil Kadar Pati

Dari Gambar 1 terlihat bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka rendemen bubuk umbi talas semakin rendah hal ini mungkin disebabkan oleh kadar air yang berbeda pada setiap perlakuan. Kemudian pada gambar 2 terlihat bahwa semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan maka kadar pati bahan semakin rendah hal ini mungkin disebabkan karena pemanasan bahan pada suhu tinggi dan waktu yang lama membuat struktur granula pati menjadi rusak sehingga kadar pati Hal ini sama dengan penelitian (Lubis, 2008) dimana semakin tinggi waktu dan suhu pengeringan maka rendemen yang diperoleh semakin sedikit karena air yang diuapkan oleh bahan semakin banyak. Kemudian untuk kadar pati yang diperoleh dari hasil penelitian juga serupa dengan penelitian (Martunis, 2012) dimana semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan kadar

pati akan semakin menurun, hal ini diduga karena perlakuan suhu yang tinggi akan mengakibatkan rusaknya sebagian molekul pati pada saat pengeringan.

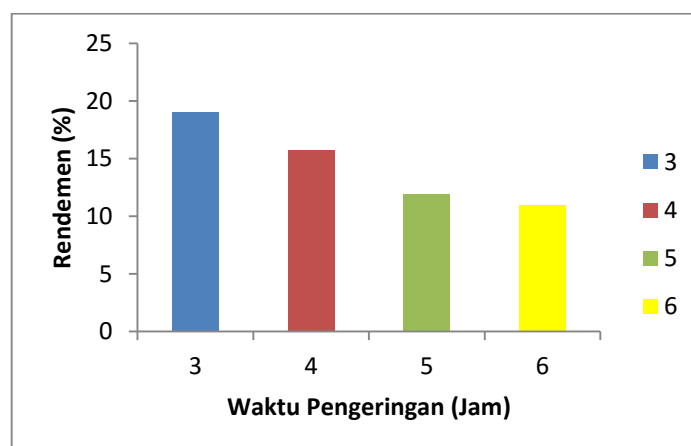
1. Rendemen Bubuk Umbi Talas

Dari daftar analisis ragam menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap hasil rendemen bubuk umbi talas. Dimana nilai F hitung $>$ F tabel yang menunjukkan bahwa perlakuan suhu memberikan efek yang signifikan terhadap rendemen bubuk umbi talas yang diperoleh. Kemudian dari rata-rata rendemen yang diperoleh pada suhu yang sama di setiap perlakuan tersebut dinyatakan dengan suatu grafik seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rendemen Bubuk Umbi Talas Pada Setiap Suhu Pengeringan

Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka rendemen yang dihasilkan semakin rendah. Menurut Lubis (2008), semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan untuk mengeringkan suatu bahan, maka air yang menguap dari bahan akan semakin banyak. Selain itu, dari analisis ragam menunjukkan bahwa waktu pengeringan berpengaruh terhadap hasil rendemen bubuk umbi talas. Dimana nilai F hitung $>$ F tabel yang menunjukkan bahwa perlakuan waktu memberikan efek yang signifikan terhadap rendemen bubuk umbi talas yang diperoleh.



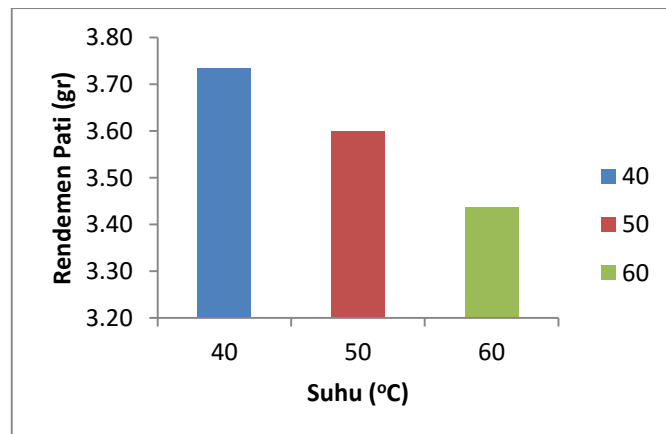
Gambar 4. Rendemen Pada Setiap Waktu Pengeringan

Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk proses pengeringan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin rendah. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu yang digunakan pada proses pengeringan bahan, maka kandungan air dari bahan tersebut akan semakin banyak yang hilang karena menguap

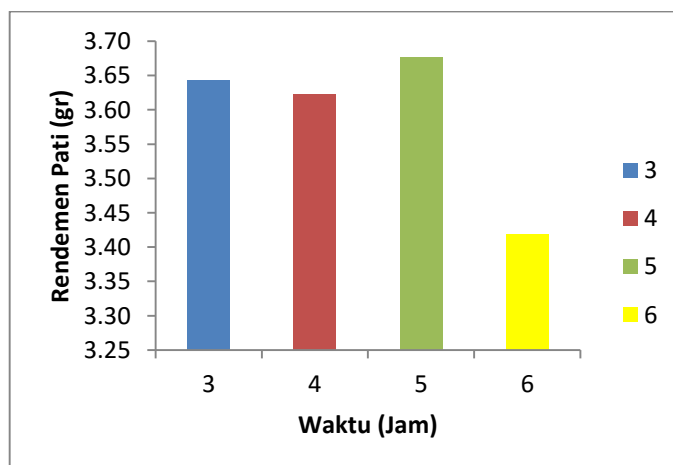
sehingga bahan yang dihasilkan akan memiliki berat atau rendemen yang lebih sedikit. Menurut Amanto, dkk (2015) semakin lama proses pengeringan berlangsung maka akan semakin sedikit kandungan uap air pada bahan karena telah terikat oleh udara pengering.

2. Rendemen Pati Berdasarkan Bubuk Umbi Talas

Grafik pada Gambar 5 tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka rendemen pati dari bubuk umbi talas semakin rendah. Sebagaimana yang terjadi pada waktu yaitu pada Gambar 4.6 dimana semakin lama waktu pengeringan yang digunakan rendemen pati dari bubuk umbi talas semakin rendah, namun dari grafik diketahui bahwa rendemen pati dari bubuk umbi talas meningkat pada saat perlakuan waktu 5 jam. Hal tersebut terjadi karena variasi perlakuan yang membuat kadar pati berbeda, namun perbedaan tersebut tidak terlalu berarti karena hanya memiliki selisih 0,05 dari rendemen sebelumnya. Rendemen pati pada masing-masing varietas semakin menurun seiring dengan lamanya proses pemanasan. Hal ini disebabkan karena semakin lama bahan terkena suhu yang tinggi maka semakin banyak pati yang terhidrolisis menjadi gula-gula sederhana sehingga kadar pati semakin menurun. Besarnya rendemen pati tergantung dari bahan keringnya. Semakin tinggi kadar bahan kering maka semakin tinggi pula rendemen pati yang dihasilkan (Diniyah, dkk, 2018).



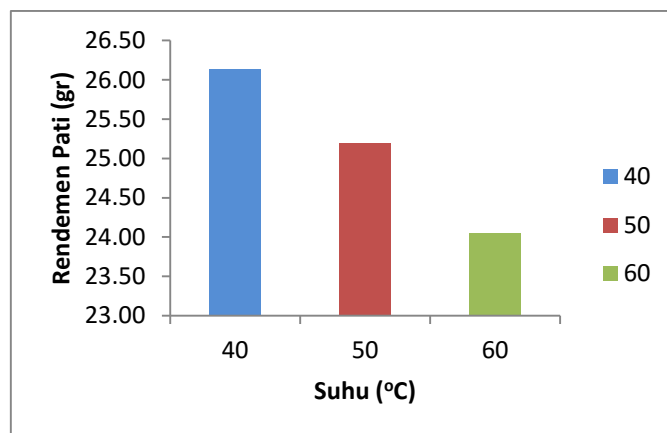
Gambar 5. Rendemen Pati Berdasarkan Bubuk Umbi Talas Pada Setiap Suhu Pengeringan



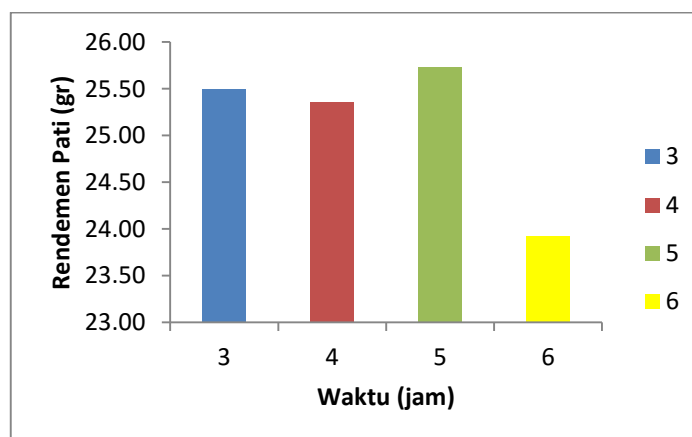
Gambar 6. Rendemen Pati Berdasarkan Bubuk Umbi Talas Pada Setiap Waktu Pengeringan

3. Rendemen Pati Berdasarkan Berat Awal Umbi Talas

Grafik pada Gambar 7 tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka rendemen pati dari berat awal umbi talas semakin rendah. Sebagaimana yang terlihat pada Gambar 8 dimana semakin lama waktu pengeringan yang digunakan rendemen pati dari berat awal umbi talas semakin rendah, namun dari grafik diketahui bahwa rendemen pati dari berat awal umbi talas meningkat pada saat perlakuan waktu 5 jam. Hal tersebut terjadi karena variasi perlakuan yang membuat kadar pati berbeda, namun perbedaan tersebut tidak terlalu berarti karena hanya memiliki selisih 0,3 dari rendemen sebelumnya. Berdasarkan penelitian (Tambunan, dkk, 2017)



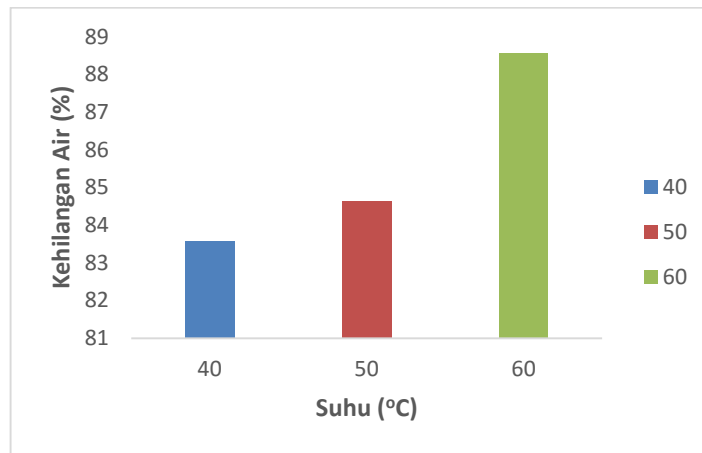
Gambar 7. Rendemen Pati Berdasarkan Berat Awal Umbi Talas Pada Setiap Suhu Pengeringan



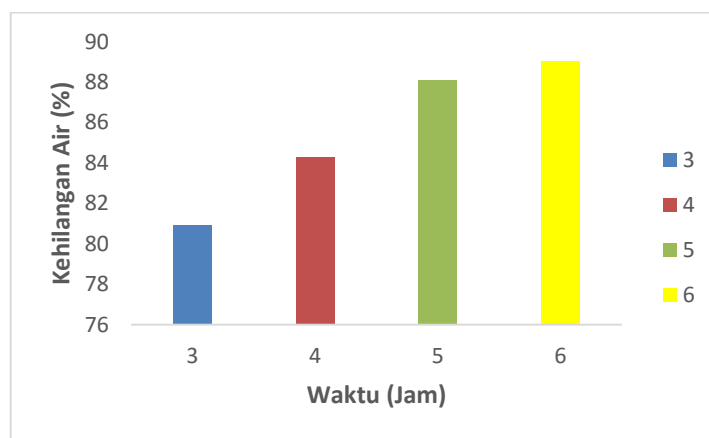
Gambar 8. Rendemen Pati Berdasarkan Berat Awal Umbi Talas Pada Setiap Waktu Pengeringan

4. Kehilangan Air Pada Bahan

Grafik pada Gambar 10 tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan pada proses pengeringan maka kehilangan air pada bahan akan semakin tinggi. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu yang digunakan pada proses pengeringan bahan, maka kandungan air dari bahan tersebut akan semakin banyak yang hilang karena menguap. Kemudian pada Gambar 10 menunjukkan bahwa kehilangan air semakin lama semakin besar, hal tersebut terjadi karena proses penguapan pada bahan semakin besar seiring dengan waktu yang semakin panjang pada proses pengeringan. Menurut Amanto, dkk (2015) semakin lama proses pengeringan berlangsung maka akan semakin sedikit kandungan uap air pada bahan karena telah terikat oleh udara pengering.



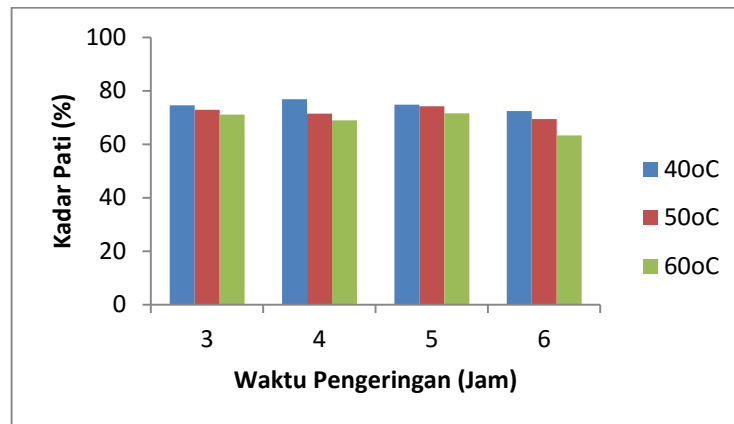
Gambar 9. Kehilangan Air Pada Setiap Suhu Pengeringan



Gambar 10. Kehilangan Air Pada Setiap Waktu Pengeringan

5. Kadar Pati

Hasil analisis kadar pati yang telah dilakukan melalui metode Nelson Somogy menunjukkan bahwa suhu dan waktu pengeringan mempengaruhi kandungan pati pada bubuk umbi talas. Kandungan pati yang terdapat pada bubuk umbi talas diketahui semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan maka kadar pati akan menjadi lebih rendah. Berdasarkan Gambar 11 tersebut diketahui bahwa kadar pati menurun seiring dengan kenaikan suhu dan waktu yang digunakan pada proses pengeringan. Hal tersebut terjadi karena kandungan gizi pada suatu bahan makanan akan menurun jika dilakukan proses pengeringan atau pemanasan dengan suhu yang tinggi dan waktu yang panjang. Selain itu pada proses pengayakan juga dapat terjadi perbedaan kadar pati karena pada proses tersebut akan ada partikel-partikel pati yang lebih besar yang tidak melewati ayakan, sehingga jumlah pati menjadi lebih sedikit.



Gambar 11. Kadar Pati Pada Setiap Suhu Dan Waktu Pengeringan

Hal ini didukung dengan literatur yang menyatakan bahwa perlakuan suhu dan waktu yang tinggi akan mengakibatkan rusaknya sebagian molekul pati pada saat pengeringan (Lidiasari, 2006). Perbedaan kadar pati diduga juga dapat terjadi karena proses pengolahan, seperti halnya proses penggilingan pada saat pembuatan pati dapat menghilangkan kadar pati mencapai 13-20% (Martunis, 2012).

4. Kehilangan Air Pada Bahan

Sebagaimana Tabel 4.3 di bawah ini yang merupakan hasil dari uji kadar pati di setiap perlakuan.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Pati Pada Setiap Perlakuan

No.	Perlakuan (°C;jam)	Kadar Pati (%)	Rata-rata
1	(40;3)	74,56	74,66
2	(40;4)	76,89	
3	(40;5)	74,82	
4	(40;6)	72,39	
5	(50;3)	72,95	71,99
6	(50;4)	71,49	
7	(50;5)	74,17	
8	(50;6)	69,37	
9	(60;3)	71,06	68,72
10	(60;4)	68,94	
11	(60;5)	71,56	
12	(60;6)	63,33	

Sehingga dari tabel tersebut diketahui bahwa hasil kadar pati tertinggi dihasilkan pada perlakuan suhu pengeringan 40°C dengan waktu selama 4 jam yaitu 76,89%. Bubuk umbi talas dengan perlakuan tersebut merupakan bubuk terbaik dan disarankan untuk pembuatan bahan baku bioplastik karena mengandung kadar pati yang tinggi. Karena

semakin banyak pati yang digunakan dalam pembuatan bioplastik akan membuat degradabilitas bahan meningkat (Widyaningsih, dkk, 2012). Perlakuan tersebut merupakan perlakuan yang paling optimal digunakan pada pembuatan bubuk umbi talas untuk pembuatan bioplastik karena akan menghasilkan kadar pati yang tinggi selain itu juga dapat menghasilkan rendemen yang banyak dalam waktu yang singkat.

KESIMPULAN

1. Perlakuan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh terhadap kadar pati bubuk umbi talas yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan maka kadar pati pada bubuk umbi talas akan semakin menurun.
2. Perlakuan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan maka rendemen bubuk umbi talas akan semakin menurun.
3. Bubuk umbi talas yang baik dan disarankan untuk bahan baku pembuatan bioplastik adalah yang memiliki kandungan pati yang tinggi. Dalam penelitian ini kandungan pati tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 40°C waktu 4 jam yaitu sebesar 76,89%.
4. Perlakuan yang paling optimal dan terbaik dalam penelitian adalah perlakuan suhu 40°C waktu 4 jam. Pada perlakuan tersebut diperoleh kadar pati yang tinggi selain itu pada perlakuan tersebut dapat memperoleh rendemen bubuk umbi talas tinggi yang tinggi dalam waktu yang singkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak dosen pembimbing 1, Dr. Ir. Musthofa Lutfi, MP, Bapak dosen pembimbing 2, Dr. Ir. Sandra Malin Sutan, MP, dan Bapak dosen penguji skripsi, Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS yang telah memberikan saran serta krtiknya untuk menyelesaikan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, B., G. Manuhara, dan R. Putri. (2015). Kinetika Pengeringan Chips Sukun (*Artocarpus Communis*) Dalam Pembuatan Tepung Sukun Termodifikasi Dengan Asam Laktat Menggunakan Cabinet Dryer. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian (8) (1) : 46 – 55. Universitas Sebelas Maret. Solo.
- Aripin, S., B. Saing, dan E. Kustiyah. (2017). Studi Pembuatan Bahan Alternatif Plastik Biodegradable Dari Pati Ubi Jalar Dengan Plasticizer Gliserol Dengan Metode Melt Intercalation. Jurnal Teknik Mesin (6) (2) : 79 – 84. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Jakarta.
- Aryanti, N., Y. A. Kusumastuti, dan W. Rahmawati. (2017). Pati Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri. Jurnal Momentum (13) (1) : 46 – 52. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Diniyah, N., A. Subagio, R. Sari, P. Vindy, dan A. Rofiah. (2018). Effect of Fermentation Time and Cassava Varieties on Water Content and the Yield of Starch from Modified Cassava Flour (MOCFA). Journal of Pharmaceutical Science and Technology (5) (2) : 71 – 75. Department of Agricultural Products Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember, Jember, Indonesia.
- Lidiasari, E. (2006). Pengaruh Suhu Pengeringan Tepung Tapai Ubi Kayu Terhadap Mutu Fisik Dan Kimia Yang Dihasilkan. Jurnal Teknologi Pertanian. Palembang. Universitas Sriwijaya.

- Lubis, I. (2008). Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Pandan. Skripsi. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Martunis. (2012). Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia* (4) (3) : 26 – 31. Banda Aceh. Universitas Syiah Kuala.
- Musthofa, M. H. (2011). Uji Coba Bahan Kantong Bioplastik Pati Dan Onggok Tapioka Dengan Gliserol Sebagai Plastizer. Laporan Skripsi Jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Setyowati, M., I. Hanarida, dan Sutoro. (2007). Karakteristik Umbi Plasma Nutfah Tanaman Talas (*Colocasia Esculenta*). *Jurnal Buletin Plasma Nutfah* (13) (2) : 49 – 55. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Bioteknologi Dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. (1984). Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Tambunan, B., S. Ginting, dan L. Lubis. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Bubuk Sate Padang. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* (5) (2) : 258 – 266. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Widyaningsih, S., D. Kartika, dan Y. T. Nurhayati. (2012). Pengaruh Penambahan Sorbitol Dan Kalsium Karbonat Terhadap Karakteristik Dan Sifat Biodegradasi Film Dari Pati Kulit Pisang. *Jurnal Kimia* (7) (1). Unsoed. Purwokerto.