

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG UBI UNGU DAN LAMA
PENYIMPANAN TERHADAP KADAR AIR DAN JUMLAH TOTAL
MIKROBIA PADA BOLU KUKUS**



PUBLIKASI ILMIAH

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1 pada
Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan

Oleh:

NIKIEN PRATIWI

J 310 120 083

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG UBI UNGU DAN LAMA
PENYIMPANAN TERHADAP KADAR AIR DAN JUMLAH TOTAL
MIKROBIA PADA BOLU KUKUS**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

NIKIEN PRATIWI

J 310 120 083

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

Pembimbing I



(Eni Purwani, S.Si, M.Si)
NIK/NIDN : 1010/06-2501-7201

Pembimbing II



(Siti Zulaekah, A., M. Si)
NIK/NIDN : 751/06-0612-7501

HALAMAN PENGESAHAN
PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG UBI UNGU DAN LAMA
PENYIMPANAN TERHADAP KADAR AIR DAN JUMLAH TOTAL
MIKROBIA PADA BOLU KUKUS

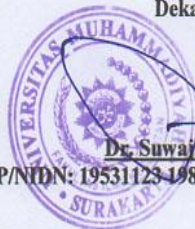
OLEH
NIKIEN PRATIWI
J 310 120 083

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 08 September 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

Penguji I	: Eni Purwani, S.Si., M.Si (Ketua Dewan Penguji)	 (.....)
Penguji II	: Zulia Setyaningrum, S.Gz., M.Gizi (Anggota I Dewan Penguji)	 (.....)
Penguji III	: Dyah Intan Puspitasari, S.Gz., M.Nutr (Anggota II Dewan Penguji)	 (.....)

Dekan,



Dr. Suwaji, M.Kes
NIP/NIDN: 19531123-198303-1002/00-2311-5301

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 08 September 2016

Penulis



NIKIEN PRATIWI

J 310 120 083

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG UBI UNGU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KADAR AIR DAN JUMLAH TOTAL MIKROBIA PADA BOLU KUKUS

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

ABSTRAK

Bolu adalah suatu produk berbahan dasar tepung terigu. Konsumsi tepung terigu mengalami peningkatan setiap tahun, sehingga diperlukan upaya mengurangi ketergantungan dengan memanfaatkan ubi ungu. Tepung ubi ungu kaya akan antioksidan, indeks glikemik rendah dan bersifat higroskopis yang dapat mempengaruhi kadar air dan jumlah total mikrobial. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh substitusi tepung ubi ungu dan lama penyimpanan terhadap kadar air dan jumlah total mikrobial bolu kukus. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap dan pola faktorial. Variasi substitusi tepung ubi ungu yaitu 0%, 15%, 30%, dan 45%. Variasi lama penyimpanan yaitu 0 jam, 24 jam, dan 48 jam. Kadar Air diuji dengan metode thermogravimetri dan jumlah total mikrobial dengan metode TPC. Kadar air dan jumlah total mikrobial dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis* dan *GLM-Univariate*. Perbedaan hasil dianalisis menggunakan uji Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan kadar air bolu kukus terendah pada substitusi tepung ubi ungu 15% (23,08%), sedangkan hasil uji jumlah total mikrobial bolu kukus terendah pada substitusi 15% ($2,86 \times 10^6$ cfu/ml). Berdasarkan lama penyimpanan kadar air terendah pada penyimpanan 48 jam (23,64%), sedangkan jumlah total mikrobial terendah pada penyimpanan 0 jam ($1,6 \times 10^5$ cfu/ml). Ada pengaruh substitusi tepung ubi ungu terhadap kadar air, sedangkan lama penyimpanan tidak berpengaruh. Tidak ada pengaruh substitusi tepung ubi ungu terhadap jumlah total mikrobial, namun ada pengaruh antara lama penyimpanan terhadap jumlah total mikrobial bolu kukus.

Kata kunci : tepung ubi ungu, lama penyimpanan, kadar air, jumlah total mikrobial.

ABSTRACT

Sponge cake is a product made from wheat flour. Wheat flour consumption tends to increase every year, therefore it needs to reduce the dependence on wheat flour consumption by utilizing the purple sweet potato that is converted into flour. Purple sweet potato flour rich in antioxidant, low glycemic index and hygroscopic that can affect the water content and the total microbial count. The purpose of this study to determine the effect of purple sweet potato flour substitution and length storage with water content and total microbial count in the sponge cake. The design of this study was a experimental method with completely randomized and factorial design. Variations substitution of purple sweet potato flour were 0%, 15%, 30% and 45%. Variations of storage time were 0 hours, 24 hours and 48 hours. The water content was tested by thermogravimetry method and the total microbial count were tested with TPC method. The water content and the total microbial count were analyzed using a *Kruskal-Wallis* and *GLM-Univariate*. Differences in the results were analyzed using Duncan test at 5% level. The results of the research show that the lowest water content of sponge cake on 15% purple sweet potato flour substitution (23,08%), while the lowest total microbial count of sponge cake was on 15% substitution ($2,86 \times 10^6$ cfu /ml). Based on the length of storage, the lowest water content was on 48 hours of storage time (23,64%), while the lowest total microbial count was on 0 hours of storage time ($1,6 \times 10^5$ cfu/ml). There was the effect of purple sweet potato flour substitution with water content, while there was no effect of length storage on water content. There was no effect of purple sweet potato flour substitution on the total microbial count. However, there was the effect of storage time on the total microbial count on the sponge cake.

Keyword : purple sweet potato, length of storage, water content, total microbial count.

1. PENDAHULUAN

Bolu kukus merupakan salah satu makanan berbahan dasar tepung terigu. Konsumsi tepung terigu Indonesia terus meningkat setiap tahun. Hal ini dapat mengakibatkan ketergantungan terhadap konsumsi tepung terigu. Upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap konsumsi tepung terigu pada pengolahan produk pangan adalah memanfaatkan bahan pangan lokal salah satunya adalah ubi ungu.

Dibandingkan ubi lainnya, ubi ungu memiliki kelebihan yaitu memiliki warna ungu yang menarik, mengandung senyawa antioksidan yang tinggi, dan kandungan serat yang tinggi, serta kandungan karbohidrat yang tinggi namun memiliki nilai indeks glikemik yang rendah.

Ketersediaan ubi ungu bersifat musiman, mudah rusak, berjamur dan busuk. Hal ini dapat disebabkan karena adanya aktivitas mikroorganisme yang dapat menurunkan kualitas dari ubi ungu. Aktivitas mikroorganisme salah satunya dapat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung dalam bahan pangan. Oleh karena itu, perlu diadakannya teknik pengolahan yang menarik sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi dan nilai zat gizinya. Produk olahan ubi ungu maupun produk antara (tepung) berpeluang dapat mensubstitusi penggunaan tepung terigu.

Tepung ubi ungu memiliki sifat higroskopis yang dapat mempengaruhi tingkat penyerapan dan kelarutan air. Tepung ubi ungu jika dibandingkan dengan tepung terigu memiliki tingkat penyerapan dan kelarutan air yang lebih tinggi (Utomo dan Antarlina, 2002). Hal ini dapat mempengaruhi masa simpan pada bolu kukus dan mempengaruhi jumlah total mikrobia pada bolu kukus.

Hasil penelitian sebelumnya, formulasi yang tepat dalam pembuatan bolu adalah dengan formulasi substitusi 70% tepung terigu dan 30% tepung ubi ungu (Kristiani, 2012). Sedangkan menurut Handayani (2015) menyatakan bahwa daya simpan bolu kukus berkisar 2-3 hari dengan kenaikan jumlah bakteri terjadi setelah 24 jam dari proses pembuatan pada suhu kamar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh substitusi tepung ubi ungu dan lama penyimpanan terhadap kadar air dan nilai jumlah total mikrobia pada bolu kukus.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap dan pola faktorial. Variasi substitusi tepung ubi ungu yaitu 0%, 15%, 30%, dan 45%. Selanjutnya perlakuan variasi lama penyimpanan yaitu 0 jam, 24 jam dan 45 jam. Kadar air diuji dengan metode thermogravimetri dan jumlah total mikrobia dengan metode TPC. Data kadar air dan

jumlah total mikrobial dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis* dan *GLM-Univariate*. Perbedaan hasil dianalisis menggunakan uji Duncan pada taraf 5%.

2.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi ungu, gula, telur, mentega, dan ovalet. Ubi ungu diperoleh dari pedagang ubi ungu di Pasar Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah, sedangkan gula, telur, mentega, dan ovalet diperoleh dari supermarket di Surakarta.

2.2 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan, baskom, *cabinet dryer*, mesin penggiling ubi ungu (*grinder*), ayakan 80 mesh, *sieve shaker*, plastik, mixer, sendok, loyang, panci pengukus, toples yang tertutup, kapas, semprotan alkohol, pengaduk, timbangan analitik, botol timbang, pipet ukur, lampu bunsen, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, korek api, inkubator, dan vortex.

2.3 Pembuatan tepung ubi ungu

Pembuatan tepung ubi ungu mengikuti prosedur Handoko, dkk (2010). Ubi ungu disortir, dikupas, dicuci, dipotong kecil-kecil, dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* kemudian dilakukan penggilingan. Selanjutnya dilakukan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh tepung ubi ungu.

2.4 Pembuatan bolu kukus substitusi tepung ubi ungu

Proses pembuatan bolu kukus substitusi tepung ubi ungu mengikuti prosedur Putri (2007) dan Napitupulu, Karo-karo, dan Zulkufli (2013) yaitu bahan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Bahan-bahan dalam pembuatan bolu kukus substitusi tepung ubi ungu yaitu tepung ubi ungu (0%, 15%, 30%, dan 45% dari total berat tepung terigu), gula (100 gram), telur (87,5 gram), ovalet (4 gram) mentega (100 gram). Kemudian bahan-bahan dicampur menggunakan mixer lalu ditambahkan tepung ubi ungu dicampur selama 5 menit. Selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam loyang dan dikukus dengan api sedang selama 30 menit.

2.5 Uji kadar air

Prosedur pengujian kadar air mengikuti prosedur Sudarmadji (2007) yaitu dikeringkan botol timbang dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 1 jam, didinginkan dalam desikator selama ½ jam, ditimbang dan dicatat beratnya, diambil 1-2 gram sampel bolu kukus, dikeringkan dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 3-5 jam, didinginkan dan ditimbang, dimasukkan dalam oven selama ½ jam, didinginkan dan ditimbang. Perlakuan diulangi sampai mencapai berat konstan.

2.6 Uji jumlah total mikrobial

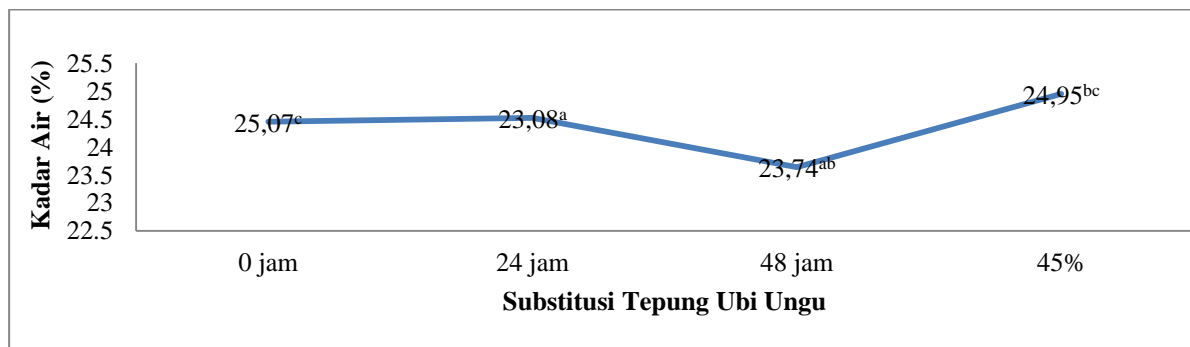
Prosedur pengujian jumlah total mikrobial mengikuti prosedur Pelczar (1988) yaitu disterilkan tangan dan meja, diambil 1 gram bolu kukus kemudian ditambah 9 ml aquadest steril dan dihomogenkan selama 3 menit (pengenceran 10^{-1}), diambil 1 ml sampel (pengenceran sebelumnya) kemudian ditambahkan 9 ml aquadest steril dan dihomogenkan selama 3 menit (pengenceran 10^{-2}). Tahap yang sama dilakukan sampai pengenceran 10^{-4} . Diambil 1 ml dari pengenceran 10^{-3} dan pengenceran 10^{-4} , kemudian dimasukkan ke cawan petri dengan ditambahkan NA, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 2×24 jam, dan diamati. Dilakukan hal yang sama pada penyimpanan 24 jam dan 48 jam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kadar Air

3.1.1 Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu terhadap Kadar Air pada Bolu Kukus

Kadar air merupakan salah satu faktor yang menentukan daya tahan suatu bahan pangan. Berdasarkan hasil analisis uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi ungu memberikan pengaruh terhadap kadar air bolu kukus dengan nilai $p=0,019$. Kecenderungan pengaruh substitusi tepung ubi ungu 0%, 15%, 30%, dan 45% terhadap kadar air pada bolu kukus disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut :



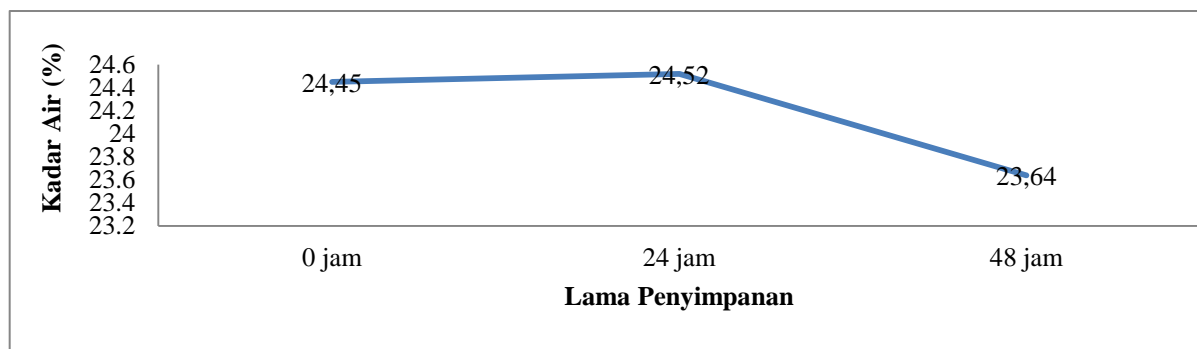
Gambar 1.
Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu terhadap Kadar Air pada Bolu Kukus

Berdasarkan Gambar 1, pengaruh substitusi tepung ubi ungu terhadap kadar air mengalami penurunan pada substitusi 15% dan meningkat kembali hingga substitusi 45%. Kadar air pada substitusi tepung ubi ungu 0% memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan substitusi 15%, 30% dan 45%. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan gluten yang terdapat pada tepung terigu yang mempengaruhi daya serap air, sehingga kadar air menjadi tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Saputra, *et al* (2014) yang menyatakan bahwa kandungan gluten pada tepung terigu dapat mempengaruhi kadar air menjadi tinggi karena gluten yang bersifat viskoelastis.

Kadar air pada bolu kukus substitusi tepung ubi ungu 15% meningkat kembali hingga substitusi 45%. Hal ini disebabkan karena adanya sifat higroskopis pada tepung terigu yang menyebabkan tingginya penyerapan air. Tingginya penyerapan air disebabkan karena adanya proses gelatinisasi (Utomo dan Antarlina, 2002). Proses gelatinisasi dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran granula pati. Menurut Nindyarani (2011), tepung terigu memiliki viskositas dan gelatinisasi yang sempurna pada suhu tinggi dibandingkan dengan tepung ubi ungu sehingga tepung terigu memiliki kemampuan mengikat air lebih besar.

3.1.2 Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air pada Bolu Kukus

Hasil analisis uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air bolu kukus dengan nilai $p=0,527$. Kecenderungan pengaruh lama penyimpanan 0 jam, 24 jam, dan 48 jam terhadap kadar air pada bolu kukus disajikan pada Gambar 2 sebagai berikut :



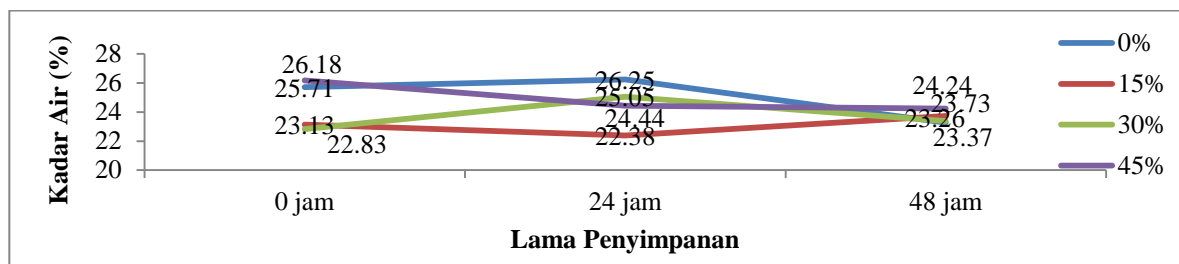
Gambar 2.
Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air pada Bolu Kukus

Berdasarkan Gambar 2, pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air pada bolu kukus cenderung meningkat pada lama penyimpanan 24 jam dan menurun kembali pada lama penyimpanan 48 jam. Lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, namun peningkatan terjadi karena sifat higroskopis dari tepung ubi ungu yang menyebabkan tingginya tingkat penyerapan air (Utomo dan Antarlina, 2010).

Penurunan kadar air bolu kukus pada lama penyimpanan 48 jam dapat disebabkan karena adanya proses metabolisme mikrobia yang menghasilkan senyawa H_2O dan energi dalam bentuk panas. Menurut Sofyan (2005), terbentuknya panas mengakibatkan suhu pada suatu bahan akan meningkat dan air yang dihasilkan akan menguap, sehingga menyebabkan kadar air menjadi menurun.

3.1.3 Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air pada Bolu Kukus

Hasil analisis uji GLM-*Univariate* menunjukkan bahwa ada pengaruh antara substitusi tepung ubi ungu dengan lama penyimpanan pada pembuatan terhadap kadar air bolu kukus dengan nilai $p=0,000$. Kecenderungan pengaruh substitusi tepung ubi ungu (0%, 15%, 30%, dan 45%) pada pembuatan bolu kukus dengan lama penyimpanan terhadap kadar air, disajikan pada Gambar 3, sebagai berikut :



Gambar 3.
Kadar Air Pada Pembuatan Bolu Kukus Substitusi Tepung Ubi Ungu pada Lama Penyimpanan

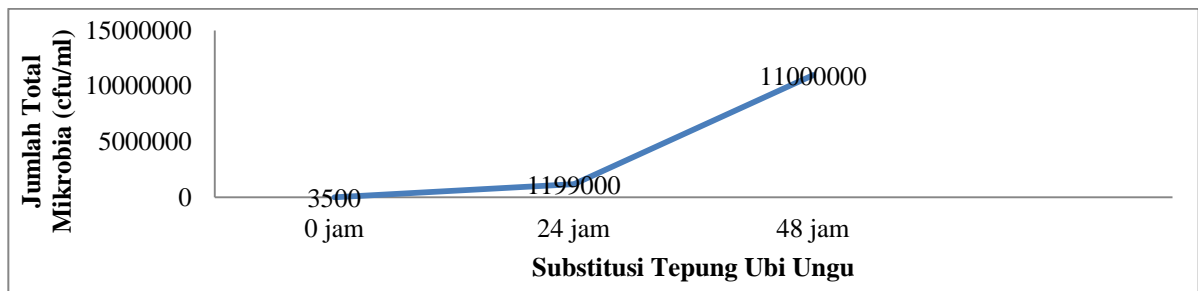
Berdasarkan Gambar 3, dapat diketahui bahwa pengaruh substitusi tepung ubi ungu 0%, 15%, 30%, dan 45% terhadap kadar air pada lama penyimpanan 0 jam, 24 jam, dan 48 jam cenderung naik turun. Perubahan kadar air dapat disebabkan karena adanya sifat higroskopis dari tepung ubi ungu yang menyebabkan tingginya penyerapan air. Tingginya penyerapan air disebabkan karena adanya proses gelatinisasi yang menyebabkan terjadinya peristiwa hidrolisa pati yang mengakibatkan jumlah pati menurun dan berubah menjadi gula reduksi (Utomo dan Antarlina, 2002).

Perubahan kadar air juga dapat disebabkan oleh adanya proses pemasakan yang menggunakan pemanasan. Pada saat proses pemanasan suhu air meningkat sehingga mengakibatkan jumlah molekul air menurun dan ikatan hidrogen terputus sehingga tekanan air melebihi tekanan atmosfer yang mengakibatkan molekul terlepas dari permukaan dan berubah menjadi gas sehingga mengakibatkan kadar air menjadi turun (Winarno, 2004).

3.2 Jumlah Total Mikrobial

3.2.1 Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu terhadap Jumlah Total Mikrobial pada Bolu Kukus

Hasil analisis uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi ungu tidak berpengaruh terhadap jumlah total mikrobial dengan nilai $p=0,972$. Kecenderungan pengaruh substitusi tepung ubi ungu 0%, 15%, 30%, dan 45% terhadap jumlah total mikrobial pada bolu kukus disajikan pada Gambar 4 sebagai berikut :

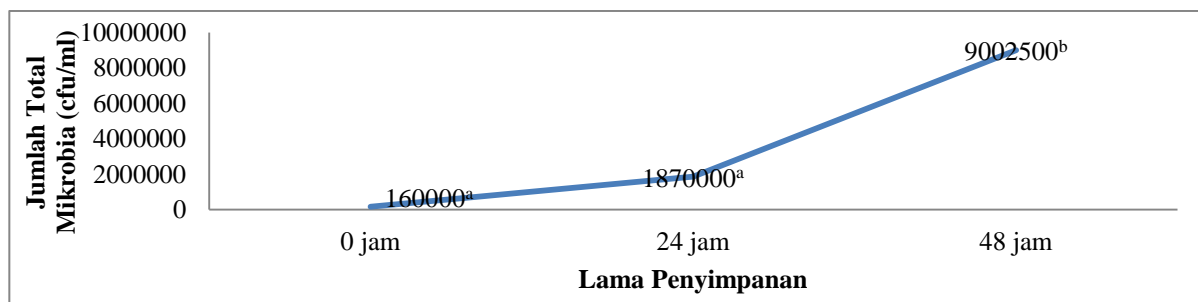


Gambar 4.
Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu terhadap Jumlah Total Mikrobial pada Bolu Kukus

Berdasarkan Gambar 4, pengaruh substitusi tepung ubi ungu cenderung naik turun. Substitusi tepung ubi ungu tidak berpengaruh secara nyata terhadap jumlah total mikrobial, namun penurunan jumlah total mikrobial dapat disebabkan karena produk pangan bolu kukus tidak mampu menyediakan kebutuhan yang cukup untuk perkembangan mikrobial karena proses dari metabolisme mikrobial sehingga sel mikrobial mati dan mikroba terdegradasi (Marriot, 1995).

3.2.2 Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Total Mikrobial pada Bolu Kukus

Hasil analisis uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap jumlah total mikrobial pada bolu kukus dengan nilai $p=0,001$. Kecenderungan pengaruh lama penyimpanan 0 jam, 24 jam, dan 48 jam terhadap jumlah total mikrobial pada bolu kukus disajikan pada Gambar 5 sebagai berikut :



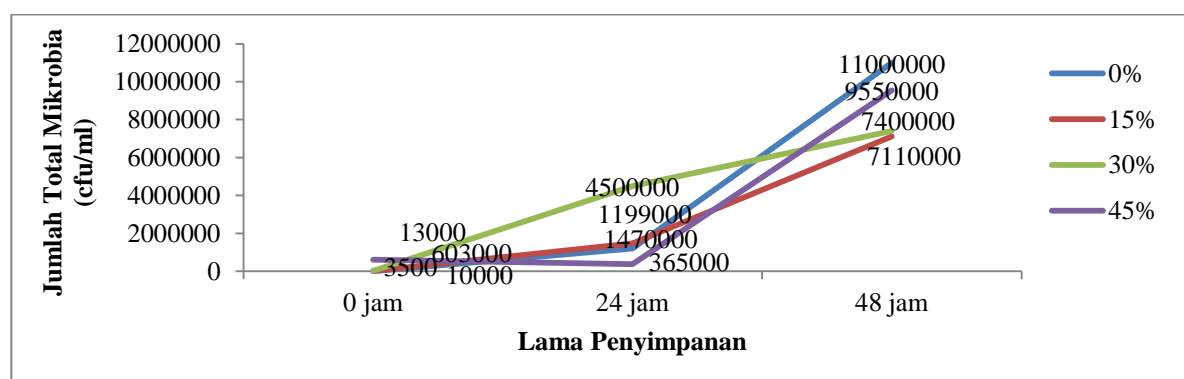
Gambar 5.
Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Total Mikrobial pada Bolu Kukus

Berdasarkan Gambar 5, pengaruh lama penyimpanan terhadap jumlah total bakteri pada bolu kukus cenderung meningkat. Peningkatan jumlah total mikrobial dapat dipengaruhi oleh jumlah substitusi tepung ubi ungu. Semakin tinggi substitusi tepung ubi ungu maka nilai zat gizi bolu kukus menjadi meningkat, sehingga dapat mendukung pertumbuhan mikroba. Hal ini sejalan dengan teori Marriot (1995) bahwa meningkatnya jumlah total mikrobial dapat disebabkan karena tercukupinya jumlah zat gizi yang terkandung dalam pangan.

Kerusakan pangan dengan adanya peningkatan jumlah total mikrobia juga dapat disebabkan karena semakin lamanya proses penyimpanan. Hal ini sesuai dengan teori Negari (2011) bahwa semakin lama penyimpanan maka kerusakan pangan juga semakin besar. Jumlah mikrobia yang bertambah dengan semakin lamanya penyimpanan juga dapat disebabkan karena terdapat mikrobia tertentu yang mampu hidup pada suhu kamar. Jumlah total mikrobia pada bolu kukus dengan lama penyimpanan 0 jam masih dalam batas aman untuk dikonsumsi karena batas maksimum jumlah total mikrobia untuk produk pangan adalah 1×10^6 koloni/ml (SNI 3141.1:2011).

3.2.3 Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Total Mikrobia pada Bolu Kukus

Hasil analisis uji GLM-*Univariate* menunjukkan bahwa ada tidak ada pengaruh antara substitusi tepung ubi ungu dan lama penyimpanan terhadap jumlah total mikrobia pada bolu kukus dengan nilai $p = 0,771$. Kecenderungan pengaruh substitusi tepung ubi ungu (0%, 15%, 30%, dan 45%) pada pembuatan bolu kukus dengan variasi lama penyimpanan (0 jam, 24 jam, dan 48 jam) terhadap jumlah total bakteri, disajikan pada Gambar 6:



Gambar 6.
Jumlah Total Bakteri Pada Pembuatan Bolu Kukus
Substitusi Tepung Ubi Ungu pada Variasi Lama Penyimpanan

Berdasarkan Gambar 6, dapat diketahui bahwa pengaruh substitusi tepung ubi ungu 0%, 15%, 30%, dan 45% terhadap jumlah total pada lama penyimpanan 0 jam, 24 jam, dan 48 jam cenderung naik. Hal ini menunjukkan bahwa besar substitusi tepung ubi ungu pada pembuatan bolu kukus dengan lama penyimpanan (0 jam, 24 jam, dan 48 jam) memberikan pengaruh terhadap jumlah mikrobia. Semakin tinggi substitusi tepung ubi ungu semakin tinggi jumlah total mikrobia pada bolu kukus.

Jumlah total mikrobia yang tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya nutrient yang terkandung dalam pangan. Nutrien yang terkandung dalam bahan pangan

merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikrobial (Fardiaz, 1989), sehingga semakin besar substitusi tepung ubi ungu semakin tinggi jumlah total mikrobial.

Pertumbuhan mikroorganisme juga dipengaruhi aktivitas air dalam bahan pangan. Menurut Rauf (2015), tingginya aktivitas air menunjukkan besarnya air bebas yang dapat dimanfaatkan mikrobial untuk proses metabolisme. Semakin tinggi aktivitas air maka semakin cepat kerusakan yang terjadi selama penyimpanan. Hal ini sejalan dengan pendapat Negari, (2011) bahwa besarnya kerusakan tergantung pada lama suatu bahan disimpan.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi substitusi tepung ubi ungu memberikan pengaruh terhadap kadar air dengan nilai $p= 0,019$, sedangkan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap kadar air dengan nilai $p= 0,527$. Semakin tinggi substitusi tepung ubi ungu semakin rendah kadar air pada lama penyimpanan 0 jam, 24 jam, dan 48 jam. Pada uji jumlah total mikrobial menunjukkan hasil bahwa substitusi tepung ubi ungu tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah total mikrobial bolu kukus dengan nilai $p= 0,972$, sedangkan lama penyimpanan berpengaruh terhadap jumlah total mikrobial bolu kukus dengan nilai $p= 0,001$. Semakin tinggi substitusi tepung ubi ungu semakin tinggi jumlah total mikrobial pada bolu kukus.

4.2 Saran

Perlu dilakukan pengujian bakteri menggunakan metode pewarnaan gram untuk mengetahui jenis mikrobial dan pengujian aktivitas air untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan mikrobial pada bolu kukus substitusi tepung ubi ungu.

DAFTAR PUSTAKA

- Fardiaz, 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB.
- Handayani, MT. 2015. *Daya Simpan Bolu Kukus Dengan Penambahan Belimbing Wuluh dan Jeruk Nipis Sebagai Pengawet Alami*. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Ilmu Keguruan: UMS.
- Hardoko, Liana, H., Tagor, MS. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol XXI No. 1 Th. 2010*.
- Kristiani, MEW. 2012. *Pemanfaatan Tepung Ubi Ungu Dalam Pembuatan Produk Patiseri*. Program Studi Teknik Boga Fakultas Teknik. UNY.

- Marriot, N. 1995. *Principle of Food Sanitation*. Chapman and Hall. New York.
- Napitupulu, DS., Terip ,KK., Zulkifli, L. 2013. Pembuatan Kue Bolu Dari Tepung Pisang Sebagai Substitusi Tepung Terigu dengan Pengayakan Tepung Kedelai. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, vol. 1 No. 4 tahun 2013.
- Negari, Y. 2011. *Pengaruh Penyimpanan Terhadap Mutu dan Keamanan Produk Serbuk Minuman Berbahan Baku Fruktooligosakarida (fos) serta Pendugaan Umur Simpannya*. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Nindyarani, AK., Sutardi, Suparmo. 2011. Karakteristik Kimia, Fisik dan Inderawi Tepung Ubi Jalar Ungu Dan Produk Olahannya. *Jurnal Agritech*, vol.31, No. 4, November 2011.
- Pelczar, MJ., E.C.S Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.
- Putri, S. 2010. *Substitusi Tepung Biji Nangka Pada Pembuatan Kue Bolu Kukus Ditinjau dari Kadar Kalsium, Tingkat Pengembangan dan Daya Terima*. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi UMS. Surakarta.
- Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan*. CV Andi Offset: Yogyakarta.
- Saputra, BF., Dian, RA., Danar, P. 2014. Kajian Sensoris, Sifat Kimia dan Sifat Fungsional Mie Instan Dengan Substitusi Bekatul Beras Merah dan Tepung Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknosains Pangan vol 3 no 2 April 2014*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, UNS: Surakarta.
- Sofyan, H. M. I. 2005. *Pengaruh Suhu Inkubasi dan Konsentrasi Inokulum Rhizopus oligosporus terhadap Mutu Oncom Bungkil Kacang Tanah*. Infomatek vol 5 no 2. <http://www.unpas.ac.id/pmb/home/images/articles/infomatek/jurnal-V-2-2-pdf>. [diakses: 28 Agustus 2016].
- Standar Nasional Indonesia. SNI: 3141.1:2011. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sudarmadji. 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Utomo dan Antarlina. 2002. Tepung Instan Ubi Jalar Untuk Pembuatan Roti Tawar. *Majalah Pangan* No. 38/XI/Jan/2002 Hal. 28-34.
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

