

**PENAMBAHAN TEPUNG UBI JALAR (*Ipomoea batatas L*)
YANG DIFERMENTASI DENGAN BAKTERI ASAM LAKTAT
TERHADAP MUTU ROTI TAWAR**

*The Addition Of Flour, Sweet Potato (*Ipomoea Batatas L*) Fermented With Lactic Acid Bacteria Against The Quality Of Bread*

Ahmad Yamin¹, Budi Suarti, S.P, M.Si², Masyhura MD, S.P,M.Si²
Teknologi Hasil Pertanian Univesitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRACT

Sweet potato is a local product that is still low utilization as a source of energy. Basically energy sourced on carbohydrates are not covered kemungkinan on sweet potato. So researchers take the initiative to develop products made from local which is still less pengdayagunaanya. This study used Factorial Randomized Complete Random Design with two (2) replications. The researchers took samples with 4 factors where the first factor was the addition of fermented sweet potato starch, T1 = 10%, T2 = 20%, T3 = 30% and T4 = 40 % While factor 2 is the roasting time (L) L1 = 20 minutes, L2 = 25 minutes, L3 = 30 minutes and L4 = 35 minutes.

The effect of addition of fermented sweet potato starch gives very significant different effect on carbohydrate, protein content, moisture content, β -carotene content, ash content and texture organoleptic. The effect of roasting time has very significant effect on carbohydrate, protein content, water content, fiber content, β -carotene content, ash content, and organoleptic texture

Key words: *Sweet Potato, fermentation, Roasting, Lactic Acid Bacteria*

¹ Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian UMSU

² Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian UMSU

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya dengan berbagai macam pangan lokal yang berpotensi menjadi sumber karbohidrat. Bahan pangan yang mengandung karbohidrat antara lain adalah padi, gandum, jagung, umbi-umbian dan pisang yang sebagian diantaranya belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Ketersediaan bahan pangan yang beranekaragam terutama pangan lokal sumber karbohidrat perlu dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat yang relatif meningkat (PEGK, 2012).

Roti khususnya roti tawar menjadi salah satu pangan olahan dari terigu yang banyak dikonsumsi masyarakat. Harga yang relatif murah, menyebabkan roti tawar mudah dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat baik dari lapisan bawah, menengah hingga atas. Tingginya konsumsi roti baik itu sebagai panganan sarapan pagi, maupun sebagai camilan, menyebabkan kebutuhan terigu sebagai bahan utama pembuat roti ikut meningkat. Hal ini menyebabkan kebutuhan terigu yang merupakan produk impor semakin tinggi pula (Pusparani dkk, 2014).

Upaya perbaikan gizi dan ketahanan pangan dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan pangan lokal sehingga masyarakat mudah memperolehnya dengan harga murah dan mudah dikembangkan (Direktorat Jendral Industri Kecil Dan Menengah IKM, 2009).

Indonesia merupakan negara penghasil ubi jalar nomor empat di dunia sejak tahun 1968. Sampai saat

ini, jumlah produksi tanaman ubi jalar cukup tinggi dan belum termanfaatkan secara optimal. Untuk dapat meningkatkan citra ubi jalar sekaligus pemanfaatannya, maka perlu ada upaya untuk mengolah ubi jalar menjadi tepung. Tepung ubi jalar memiliki stabilitas yang rendah, mudah teretrogradasi dan viskositas yang rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan modifikasi pada pati tepung ubi jalar (Pusparani dkk, 2014).

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung merupakan salah satu cara pengawetan dan penghematan ruang penyimpanan. Dalam bentuk tepung ubi jalar lebih fleksibel untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan maupun non pangan (Irfansyah, 2001). Tepung ubi jalar yang merupakan bahan baku industri setengah jadi dan mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri pangan yang fungsinya dapat mensubstitusi tepung terigu (Suismono, 2001).

Pati alami ubi jalar memiliki nilai viskositas yang rendah, memiliki pola pengembangan terbatas saat pemanasan dan cenderung mudah teretrogradasi. Oleh karena itu, dibutuhkan modifikasi pati. Dengan perlakuan proses fermentasi serta adanya perbedaan ketebalan dan varietas ubi jalar diharapkan karakteristik tepung ubi jalar lebih baik (Pusparani dkk, 2014).

Proses fermentasi pada pati secara tradisional mampu memberikan perubahan karakteristik seperti naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut (Shalikhah, 2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan campuran

pada pembuatan berbagai produk antara lain kue-kue kering, kue basah, mie, bihun dan roti tawar (Utomo dan Antarlina, 2002).

Berdasarkan keterangan di atas maka penulis berkeinginan untuk membuat penelitian tentang “Penambahan Tepung Ubi Jalar Yang Difermentasi Dengan Bakteri Asam Laktat Dan Lama Pemanggangan Terhadap Mutu Roti Tawar”.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung ubi jalar yang terfermentasi bakteri asam laktat terhadap roti tawar.
2. Untuk mengetahui formulasi yang terbaik dari beberapa taraf perlakuan.
3. Dapat menjadi sumber informasi baru kepada masyarakat yang akan melakukan diversifikasi pangan dengan menggunakan bahan baku ubi jalar sehingga dapat menghasilkan roti dengan karakteristik fisik kimia dan organoleptik yang baik.

Kegunaan Penelitian

1. Memanfaatkan produk lokal untuk meningkatkan nilai tambah
2. Untuk diversifikasi pangan berbasis lokal sehingga meningkatkan daya guna produk tersebut
3. Sebagai referensi dalam penulisan karya ilmiah selanjutnya
4. Sebagai prasyarat untuk menyelesaikan tugas akhir perkuliahan.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh penambahan tepung ubi jalar yang difermentasi pada mutu roti tawar
2. Adanya pengaruh lama pemanggangan terhadap mutu roti tawar
3. Adanya interaksi pada penambahan tepung ubi jalar yang terfermentasi dan lama pemanggangan terhadap mutu roti .

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan pada bulan Juli 2016 sampai dengan bulan Agustus 2016

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu, ubi jalar oranye, bakteri asam laktat, ragi roti (yeast), shortening, garam, gula, air. Natrium metabisulfat kertas saring, air suling, HCl 25%, NaOH 45%, Pb Asetat, Na₂CO₃, larutan Luff Schrool, batu didih, KI 20%, H₂SO₄, Amilum 1%, Na-tiosulfat 0,1 N

Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, pisau, pipet tetes, oven, mortal, loyang, labu kehjdal, kompor, gelas ukur, erlenmeyer, desikator, cawan porselin, baskom, ayakan, mixer, batang pengaduk.

Metode Penelitian

Model rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah model Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri atas dua faktor yaitu:

Faktor I : Tepung Ubi Jalar (T) yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

$$T_1 = 10\%$$

$$T_2 = 20\%$$

$$T_3 = 30\%$$

$$T_4 = 40\%$$

Faktor II : Lama Pemanggangan (L) yang terdiri dari 4 taraf yaitu

$$L_1 = 20 \text{ menit}$$

$$L_2 = 25 \text{ menit}$$

$$L_3 = 30 \text{ menit}$$

$$T_4 = 35 \text{ menit}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (T) adalah sebanyak $4 \times 4 = 16$, sehingga jumlah ulangan percobaan (n) dapat dihitung sebagai berikut:

$$T (n-1) > 15$$

$$16 (n-1) > 15$$

$$16n > 31$$

$$n \geq$$

1,937....dibulatkan menjadi $n = 2$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model linier :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan atau respon karena pengaruh faktor T pada taraf ke $-i$ dan faktor L pada taraf ke $-j$ dengan ulangan pada taraf ke $-k$.

μ = Efek nilai tengah

α_i = Efek perlakuan T pada taraf ke $-i$

β_j = Efek perlakuan L pada taraf ke $-j$

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efek interaksi faktor T pada taraf ke $-i$ dan faktor L pada taraf ke $-j$

ϵ_{ijk} = Efek galat dari faktor T pada taraf ke $-i$ dan faktor L pada taraf ke $-j$ dan ulangan pada taraf ke $-k$.

Prosedur Penelitian

Prosedur Pembuatan Tepung Ubi Jalar Fermentasi:

1. Pilih ubi jalar oranye yang bagus
2. Kupas kulit ubi jalar, kemudian ubi yang telah dikupas dipotong dengan ketebalan 1-2 mm kemudian cuci sampai bersih
3. Rendam dalam larutan natrium metabisulfit 0,3% selama 30 menit
4. Fermentasi chips ubi jalar dengan larutan bakteri asam laktat 15% dari volume chips dan air didalam wadah tertutup lebih kurang selama 2 hari
5. Cuci hasil fermentasi sampai bersih kemudian ditiriskan
6. Keringkan chips ubi jalar dengan oven pada suhu 60°C selama 10 jam sampai kadar airnya 12-14%
7. Haluskan chips ubi jalar, lalu ayak dengan ayakan 80 mesh.

Prosedur Pembuatan Roti Tawar

1. Siapkan bahan-bahan sebagai berikut; tepung terigu 25 gr dan tepung ubi jalar fermentasi sesuai perlakuan,

susu bubuk 37,5 %, gula pasir 2,5 %, ragi (yeast) 1,5 % mentega putih 3 %, garam 1%, 2 butir telur, and air 62 %

2. Campurkan, tepung terigu tepung ubi jalar fermentasi sesuai perlakuan, ragi (yeast) dan gula, kemudian masukkan shortening, kuning telur, susu, dengan menuangkan air secukupnya, aduk hingga kalis
3. Biarkan adonan selama 30 menit hingga mengembang
4. Bagilah adonan, timbang, menjadi beberapa bagian
5. Diamkan adonan yang telah diisi sampai mengembang
6. kemudian masukan adonan ke dalam oven dengan suhu 150°C dengan Lama pemanggangan sesuai perlakuan.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dan analisa parameter meliputi kadar karbohidrat, protein, Lemak, β -karoten, kadar air, kadar serat kadar abu, organoleptik tekstur, warna, dan rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa penambahan tepung ubi jalar fermentasi berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Dari data rata-rata hasil pengamatan pengaruh penambahan tepung ubi jalar fermentasi (T) terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi Terhadap Parameter Yang Diamati

Tepung ubi jalar fermentasi (%)	Karbohidrat (%)	Protein (%)	β -Karoten (mg/100 gr)	Kadar Serat (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Organoleptik
T ₁ =10	59,64	8,08	10,03	1,77	25,08	2,17	0,93
T ₂ =20	60,35	7,26	10,75	2,39	25,76	2,30	1,01
T ₃ =30	61,73	6,27	14,62	3,51	26,10	2,45	1,06
T ₄ =40	62,02	5,25	18,88	3,59	26,81	2,78	1,13

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah tepung ubi jalar fermentasi maka karbohidrat, β -karoten, kadar serat, kadar air dan kadar abu semakin meningkat, sedangkan protein semakin menurun.

Data rata-rata hasil pengamatan lama pemanggangan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Lama Pemanggangan Terhadap Parameter Yang Diamati.

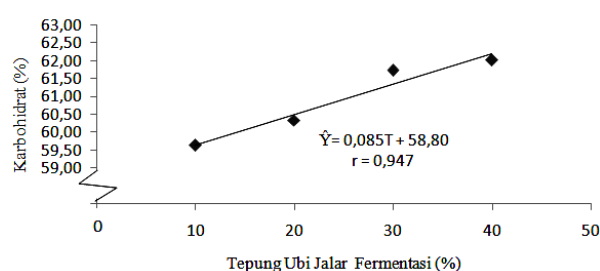
Lama Pemanggangan (menit)	Karbohidrat (%)	Protein (%)	β -Karoten (mg/100 gr)	Kadar Serat (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Organoleptik Tekstur Mm/G
L ₁ =20	58,78	7,19	15,00	1,74	27,60	2,00	0,93
L ₂ =25	60,33	6,80	13,86	2,46	26,40	2,36	0,98
L ₃ =30	61,73	6,61	12,93	3,08	25,26	2,55	1,07
L ₄ =35	62,89	6,26	12,48	3,97	24,49	2,79	1,15

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin lama pemanggangan maka kadar karbohidrat, kadar serat, kadar abu dan organoleptik tekstur meningkat sedangkan protein, β -

karoten, kadar air semakin menurun. Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu.

Kadar Karbohidrat Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi

Dari hasil sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan tepung ubi jalar fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar karbohidrat.



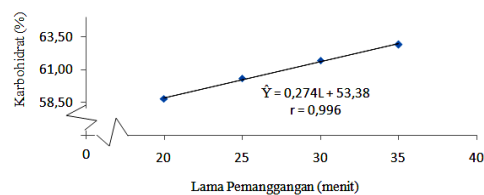
Gambar 1. Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi Terhadap Karbohidrat

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung ubi jalar fermentasi maka kadar karbohidrat semakin meningkat. Peningkatan tersebut karena kandungan pati yang cukup tinggi pada tepung ubi jalar fermentasi. Dengan fermentasi ubi jalar yang awalnya mengandung struktur gula yang panjang dapat diputus melalui enzim-enzim yang dihasilkan mikroba, sehingga menghasilkan gula-gula yang lebih sederhana. Menurut Rezki dkk, (2014) Dengan adanya perlakuan fermentasi memberikan pengaruh besar terhadap viskositas tepung ubi jalar fermentasi dengan adanya bakteri asam laktat yang mendominasi ubi jalar akan menghasilkan enzim yang dapat

menghancurkan dinding sel ubi jalar sehingga menyebabkan kerusakan granula pati dan mampu menghidrolisis pati menjadi gula yang lebih sederhana.

Pengaruh Lama Pemangangan

Dari hasil sidik ragam dapat dilihat bahwa lama pemangangan berpengaruh sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap karbohidrat.



Gambar 2. Pengaruh Lama Pemangangan Terhadap Karbohidrat

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin lama pemangangan maka kadar karbohidrat semakin meningkat, pemangangan roti tawar mempengaruhi komponen yang mudah menguap seperti kadar air dan zat volatil.

Hal ini akan mempengaruhi persentase kandungan nutrisinya, seperti halnya karbohidrat. Sebagaimana menurut Muchtadi dan Ayustaningworno (2010) bahan pangan seperti karbohidrat protein dan mineral akan semakin meningkat dengan mengurangi kadar airnya.

Pengaruh interaksi

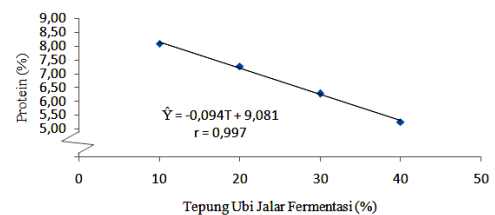
Dari daftar sidik ragam (lampiran 1) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak ($P > 0,05$) nyata terhadap kadar karbohidrat, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Protein

Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan tepung ubi jalar fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein.

Protein tertinggi yaitu 8,08% terdapat pada perlakuan T_1 sedangkan Protein terendah 5,25% terdapat pada T_4 . Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 5.



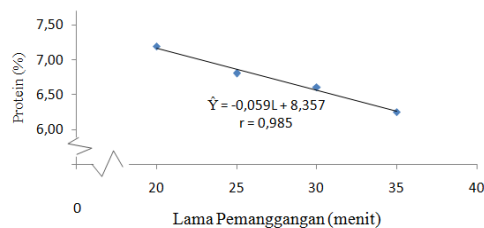
Gambar 3. Hubungan Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi Terhadap Protein

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung ubi jalar fermentasi maka kadar protein akan semakin menurun. pada dasarnya kandungan protein pada ubi jalar sangat sedikit. Disamping itu disebabkan pengaruh fermentasi asam laktat dapat merombak senyawa protein menjadi lebih sederhana. Hal ini sesuai dengan Rahman, A, (1992) Selama fermentasi bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* menghasilkan enzim proteinase. Proteinase akan menghidrolisis protein menjadi peptida yang sederhana.

Pengaruh Lama Pemangangan

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama pemangangan berpengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap protein

Protein tertinggi yaitu 7,19% terdapat pada L_1 . Kadar protein terendah 6,26% terdapat pada perlakuan L_4 untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 4. Hubungan Lama Pemanggangan Terhadap Protein.

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin lama pemanggangan maka kadar protein semakin menurun. Penurunan kadar protein karena terjadinya denaturasi oleh panas. Sebagaimana menurut (Winarno 2002), denaturasi protein dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu panas, pH bahan kimia, mekanik, dan sebagainya. Jadi pemanggangan roti tawar menyebabkan terjadinya penurunan kadar protein yang terkandung di dalamnya.

Pengaruh interaksi

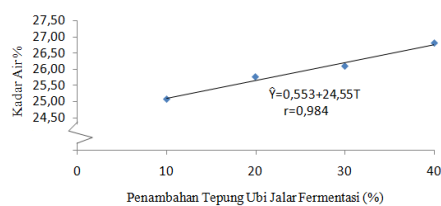
Dari daftar analisis sidik ragam (lampiran 2) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar protein sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Air

Pengaruh penambahan tepung ubi jalar fermentasi

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan tepung ubi jalar fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air.

Kadar air tertinggi 26,81% pada perlakuan T₄ dan kadar air terendah 25,08% terdapat pada perlakuan T₁. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 9.

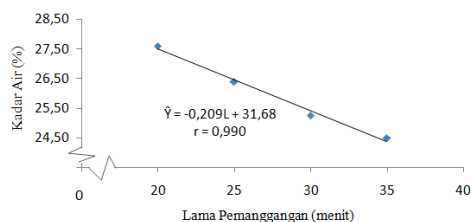


Gambar 5. Hubungan Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi Terhadap Kadar Air

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung ubi jalar fermentasi maka kadar air akan semakin meningkat. Dengan adanya fermentasi mikrobial akan mendegradasi dinding sel yang menyebabkan kerusakan struktur dan integritas granula pati. Kerusakan integritas pati menyebabkan granula pati menyerap air sehingga sebagian fraksi terpisah. Komposisi pati yang sebagian besar terdiri dari amilopektin membuat struktur pati lebih terbuka sehingga air akan lebih mudah masuk (Kurniandi dkk, 2011)

Pengaruh Lama Pemanggangan

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama pemanggangan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air. Kadar air tertinggi 27,60% terdapat pada L₁. Kadar air terendah 24,49% terdapat pada perlakuan L₄. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Air.

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa semakin lama pemanggangan maka kadar air

semakin menurun. Penurunan kadar air diakibatkan penguapan molekul air akibat pemanasan yang diberikan. Dalam (Purnomo, 1995) juga menyebutkan bahwa air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut. Oleh karena itu semakin lama pemanggangan maka kadar air akan semakin menurun.

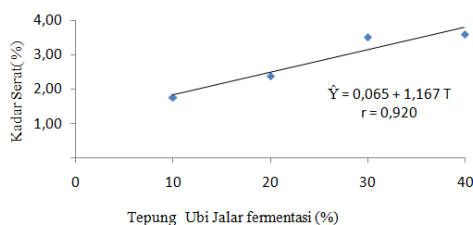
Pengaruh Interaksi

Dari daftar analisis sidik ragam (lampiran 3) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Serat Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan tepung ubi jalar fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar serat.

Kadar serat tertinggi 3,59% terdapat pada perlakuan T_4 dan kadar serat terendah 1,77% terdapat pada perlakuan T_1 . Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 7.



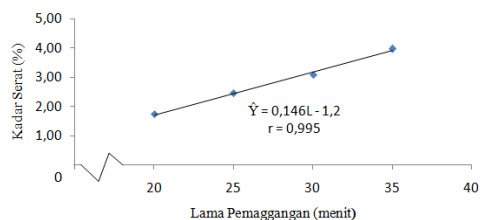
Gambar 7. Hubungan Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi Terhadap Kadar Serat

Dari gambar 7 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung ubi jalar fermentasi maka kadar serat semakin meningkat. Peningkatan kadar serat dipicu oleh tingginya serat dalam ubi jalar. Menurut (Antarlina dan Utomo, 1999) Ubi jalar mengandung serat sebesar sebesar 1,904%. Hal ini sesuai dengan (Winarno, 2002) menyatakan bahwa beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat-serat kasar (*diatery fiber*) yang berguna bagi pencernaan.

Pengaruh Lama Pemanggangan

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama pemanggangan berpengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar serat.

Kadar serat tertinggi 3,97% terdapat pada L_4 dan kadar serat terendah 1,74 % terdapat pada perlakuan. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Serat.

Dari gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin lama pemanggangan maka kadar serat semakin meningkat. Diatery fiber pada umumnya merupakan karbohidrat/polisakarida. Berbagai jenis makanan nabati pada umumnya banyak mengandung serat (Winarno 2002). Menurut (Muchtadi dan Ayustaningworno 2010) dengan mengurangi kadar airnya bahan pangan akan mengandung senyawa

seperti karbohidrat protein dan mineral yang lebih tinggi. Sebaliknya pemanggangan tidak memberikan kerusakan yang berarti terhadap serat.

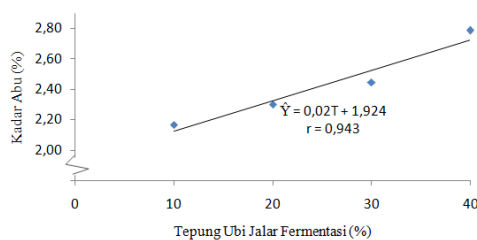
Pengaruh interaksi

Dari daftar analisis sidik ragam(lampiran 4) dapat dilihat bahwa interaksi Perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap kadar air. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar β -Karoten Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan tepung ubi jalar fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap β -karoten.

Kadar β -karoten tertinggi 18,88% terdapat pada perlakuan T_4 dan kadar β -Karoten terendah 10,03% terdapat pada T_1 . Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi Terhadap β -Karoten

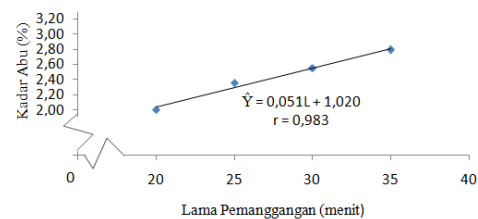
Dari gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung ubi jalar fermentasi maka kadar β -karoten akan semakin meningkat. β -karoten meningkat seiring dengan penambahan Jumlah tepung ubi jalar fermentasi.

Disamping itu Peningkatan tersebut dipicu oleh adanya kandungan provitamin A (Karotenoid) pada ubi jalar oranye. Menurut Hasyim dan Yusuf (2007), Kandungan β -karoten ubi jalar jingga atau oranye adalah 9900 $\mu\text{g}/100$ gram (wb) atau (32967 SI).

Pengaruh Lama Pemanggangan

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama pemanggangan berpengaruh berbeda tidak nyata terhadap β -karoten.

Kadar β -karoten tertinggi 15,00% terdapat pada L_1 Kadar β -karoten terendah 12,48% terdapat pada perlakuan L_4 . Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Hubungan Lama Pemanggangan Terhadap Kadar β -Karoten

Dari gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin lama pemanggangan maka kadar beta karoten semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin lama pemanggangan yang dilakukan, kemungkinan kadar β -Karoten berkurang semakin tinggi. Menurut (Andar dan Nuri, 1992) Bahan makanan yang dikeringkan sangat mudah mengalami kehilangan aktivitas vitamin A dan provitamin A, karena pengeringan disamping memberi kesempatan terjadinya oksidasi yang terjadi melalui mekanisme oksidasi radikal bebas, juga karena adanya oksidasi termal.

Pengaruh interaksi

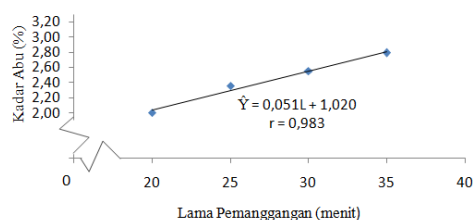
Dari daftar analisis sidik ragam (lampiran 5) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P>0.05$) terhadap β -karoten. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Abu

Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan tepung ubi jalar fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata ($P >0,01$) terhadap kadar serat.

Kadar abu tertinggi 2,79% terdapat pada L₄. Kadar abu terendah 2,00% terdapat pada perlakuan L₁. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Pemanggangan Terhadap Kadar Abu

Dari gambar 11 dapat dilihat bahwa semakin lama pemanggangan maka kadar abu semakin meningkat. Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Hal ini disebabkan pemanggangan bahan pangan yang mengandung mineral, pada suhu tinggi akan lebih banyak menghasilkan abu, sebab abu tersusun oleh mineral (Ayu, Mega, 2012). Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Winarno (2002) menyatakan unsur mineral juga dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu.

Pengaruh Interaksi

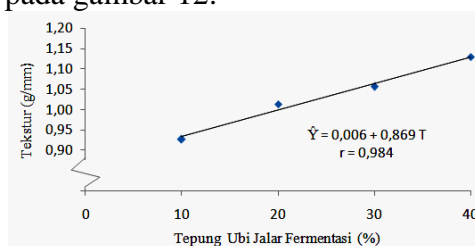
Dari daftar analisis sidik ragam (lampiran 6) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P>0.05$) terhadap kadar abu. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Tekstur

Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Fermentasi Terhadap Tekstur

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan tepung ubi jalar fermentasi berpengaruh berbeda sangat nyata ($P <0,01$) terhadap Tekstur.

organoleptik tekstur tertinggi 1,13 g/mm terdapat pada perlakuan T₄. Organoleptik tekstur terendah 0,93g/mm terdapat pada perlakuan T₁. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 12.



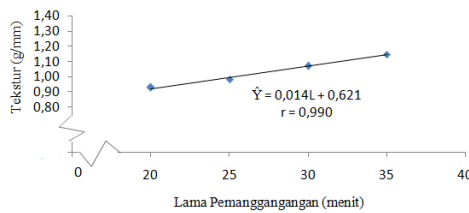
Gambar 12. Hubungan Penambahan Tepung Ubi Jalar Terhadap Tekstur

Dari gambar dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung ubi jalar fermentasi maka organoleptik tekstur semakin tinggi. Semakin banyak tepung ubi jalar yang ditambahkan semakin keras tekstur roti tawar yang dihasilkan. Hal ini disebabkan penurunan kandungan gluten dalam adonan roti tawar yang menyebabkan adonan lebih bersifat hidrofilik, sehingga terjadi interaksi lebih kuat diantara granula pati (Marleen, 2002).

Pengaruh Lama Pemanggangan

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama pemanggangan berpengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap Tekstur.

Organoleptik tekstur tertinggi 1,15g/mm terdapat pada perlakuan L₄. Organoleptik tekstur terendah 0,93g/mm terdapat pada perlakuan L₁ Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Hubungan Lama Pemanggangan Terhadap Organoleptik Tekstur

Tekstur roti tawar yang dihasilkan dipengaruhi oleh semakin banyak tepung ubi jalar fermentasi yang ditambahkan dalam adonan akan mengurangi kandungan protein gluten, sehingga roti menjadi kurang empuk dan sebaliknya semakin sedikit tepung ubi jalar yang ditambahkan dalam adonan, maka roti yang dihasilkan menjadi empuk. Menurut (Marleen, 2002), tekstur roti tawar erat hubungannya dengan pengkristalan fraksi amilopektin yang berlangsung secara perlahan-lahan setelah roti selesai dipanggang.

Pengaruh interaksi

Dari daftar sidik ragam (lampiran 7) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh penambahan tepung ubi jalar fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar karbohidrat, kadar protein, kadar air, kadar β -karoten, kadar abu dan organoleptik tekstur.
2. Pengaruh lama pemanggangan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap, kadar karbohidrat, kadar protein, kadar air, kadar serat, kadar β -karoten, kadar abu, dan organoleptik tekstur.
3. Interaksi berbeda tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati.
4. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan T₂L₂, dimana memiliki tekstur yang baik serta memiliki kandungan nutrisi yang lebih seimbang. namun untuk perlakuan terbaik jika berdasarkan kandungan β -karoten maka perlakuan T₄L₂.

Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan berbahan pati ubi jalar namun ditambahkan protein dari bahan nabati ataupun hewani untuk mencukupi kebutuhan protein sehingga substitusi tepung ubi jalar modifikasi dapat ditingkatkan dari 40 sampai 100 % dengan roti tawar bermutu baik. Hal ini bertujuan untuk menekan kebutuhan impor tepung terigu yang semakin lama semakin tinggi.

DAFTAR PUSTKA

- Andar, wulan, Nuri Koswara, 1992, *Kimia Vitamin*, rajawali perss: jakarta
- Antarlina, S.S dan J.S. Utomo. 1999. *Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi Jalar Untuk Produk Pangan*. Balitkabi No. 15~1999 Hal. 30-44.
- Ayu, Mega K.S, 2012. *Pengaruh Lama Pemangangan Dan Ukuran Tebal Tempe Terhadap Komposisi Proksimat Tempe Kedelai*. Jurnal Publikasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Direktorat Jendral Industri Kecil Dan Menengah. 2009. *Teknologi Diversifikasi Produk Olahan Pangan Berbasis Tepung Ubi Jalar*. Jakarta: Departemen Perindustrian.
- Hasyim, Ashol dan M. Yusuf. 2007. *Ubi Jalar Kaya Antosianin Pilihan Pangan Sehat*. Puslitbangtan. Bogor. www.puslittan.bogor.net. (diakses tanggal 5 Juni 2009)
- Irfansyah. 2001. *Karakterisasi Fisiko-Kimia dan Fungsional Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatasL.) serta Pemanfaatannya untuk Pembuatan Kerupuk*. Tesis. Program Pascasarjana. IPB, Bogor.
- Kurniandi M martina A dan Anjar S at al, 2011. *Kajian Karakteristik Kimia Dan Fisik Tepung Sorgum Termodifikasi Varietas Mandau Dengan Variasi Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Starter Bakteri Asam Laktat Lactobacillus Plntarum UPT*. Balai Pengembangan proses dan teknologi kimia - lipi Yogyakarta. Bandar lampung
- Marleen, H. 2002. *Efek Substitusi Tepung Terigu Oleh Tepung Campuran Kedelai dan Ubi Jalar Serta Penambahan Gliseril Monostearat Pada Pembuatan Roti Tawar*, dalam Seminar Nasional PATPI Malang Hal B29 – B74.
- Muchtadi T.R dan F. Ayustaningwarno 2010. *Teknologi proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- PEGK. 2012. *Pemanfaatan Beras Jagung Dalam Konsumsi Pangan Di Minahasa Selatan, Manado*.
- Pusparani, Tika, Sudarminto dan Setyo Yuwono, 2014 *Pengaruh Fermentasi Alami Chips Ubi Jalar Terhadap Sifat Fisik Tepung* - Pusparani, dkk *Jurnal Pangan dan Agro industri Vol. 2 No 4 p.137-147, Oktober 2014*.
- Rahman, A., 1992. *Teknologi Fermentasi*, Arcan, Pusat Antar Universitas Pangandan Gizi. IPB. Bogor
- Rezki, Widya Nabila, Syarifah Rohaya,dan Yanti Meldasari L,2014. *Tepung Ubi Jalar*

(Ipomea Batatas)
Termodifikasi Secara
Fermentasi Dengan
Lactobacillus Casei dan pada
pembuatan Roti Manis.
Kementrian Riset, Teknologi
Dan Perguruan Tinggi Kuala,
Unsyiah, Banda Aceh

Sholikhah, F.B. 2011. *Pembuatan*
Patilo, Kajian Lama
Fermentasi dan Proporsi
Ampas : Pati Ubi Kayu
terhadap Karakteristik Fisiko,
Kimia dan Organoleptik.
Skripsi Teknologi Hasil
Pertanian Universitas
Brawijaya.Malang. hal 12-14.

Suismono, 2001. *Teknologi*
Pembuatan Tepung dan Pati
Ubi-ubian Untuk Menunjang
Ketahanan Pangan Jakarta:
Puslitbang Bulog. *Majalah*
Pangan Vol. X No. 37:37-49.

Utomo, J.S. dan S.S. Antarlina.
2002. *Tepung Instant Ubi Jalar*
untuk Pembuatan Roti Tawar.
Majalah Pangan No:
38/XI/Jan/2002 Hal: 28-34.

Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan*
Dan Gizi. Jakarta: Gramedia
Pustaka Utama.