

**PENGARUH SUBSTITUSI PASTA UBI JALAR UNGU (*IPOMEA BATATAS L.*)
DAN KONSENTRASI RAGI TERHADAP VOLUME PENGEMBANGAN
ROTI TAWAR**

Chairuni AR^{a,1*}, Banda Ratrina Katsum^{a,2}, Zahlul Akbar^{a,3}

^a Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Serambi Mekkah, Jl. Tgk. Imum
Lueng Bata, Batoh, Banda Aceh, 23245, Indonesia

¹ chairuni@serambimekkah.ac.id*; ² BandaRK@gmail.com; ³ Zahlul_A@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu bahan yang bisa disubstitusikan pada pengolahan roti tawar adalah pasta ubi jalar ungu. Selain untuk penganekaragaman, pengolahan pasta ubi jalar ungu akan memberikan warna khas ungu pada roti tawar tersebut mempengaruhi kualitas rasa yang berbeda dari roti tawar biasa serta juga akan menambah nilai gizi pada roti tawar. Ragi adalah mikroorganisme dari jenis *Saccharomyces cerevisiae* yang berfungsi menghasilkan gas dalam adonan dengan mengubah gula menjadi gas karbondioksida, mematangkan dan melunakkan gluten dalam adonan sehingga gluten dapat menahan pengembangan gas dengan rata. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial yang digunakan adalah substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K) adalah 25:75%; 20:80%; 15:85% dan konsentrasi ragi (P) adalah 6%; 7%; 8%. Analisa dilakukan terhadap kadar air dan uji organoleptic (warna, aroma dan rasa). Perlakuan terbaik substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu dan konsentrasi ragi yaitu pada perlakuan K₂P₃ (20:80%)(8%) menghasilkan roti tawar mutu baik dengan sifat kimia yaitu kadar air 30,25%, volume pengembangan roti 132,94% dan uji organoleptic pada warna 3,74 (suka); aroma 3,70 (suka) dan rasa 4,00 (suka)

Kata Kunci: Roti tawar Substitusi Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L.*) Ragi

PENDAHULUAN

Keanekaragaman makanan yang terdapat di Indonesia banyak sekali, mulai dari makanan asli Indonesia sampai makanan yang dipengaruhi oleh negara asing. Kue-kue modern yang terdapat di Indonesia saat ini resepnya kebanyakan menggunakan bahan baku tepung terigu. Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku pangan cenderung meningkat tiap tahunnya pada produk bakery seperti roti. Untuk mengurangi

ketergantungan terhadap tepung terigu, perlu dicari bahan pengganti tepung dari bahan local seperti yang berasal dari umbi-umbian.

Salah satu umbi-umbian tersebut adalah ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L.*), ubi jalar diolah menjadi pasta dan digunakan dalam pembuatan kue. Roti tawar merupakan salah satu produk turunan dari terigu yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia khususnya masyarakat perkotaan. Salah satu tepung yang mungkin disubstitusikan pada pengolahan roti tawar yaitu pasta ubi jalar ungu. Selain penganekaragaman, pengolahan pasta ubi jalar ungu akan memberikan warna khas ungu pada roti tawar tersebut dan mempengaruhi kualitas rasa yang berbeda dari roti tawar biasa serta juga akan menambah nilai gizi roti tawar.

Kebutuhan terigu yang besar pada pembuatan roti tawar perlu diimbangi dengan upaya substitusi menggunakan bahan baku alternative yang kaya akan nilai gizinya, seperti substitusi pasta ubi jalar. Keuntungan penggunaan bahan baku ubi jalar adalah bahan baku mudah di dapat rasa lebih manis dan terdapat senyawa antioksi seperti *beta karoten* dan *antosianin*. Kandungan vitamin A dan serat yang tinggi dalam ubi jalar juga meningkatkan nilai fungsional produk (seperti roti dan biscuit) jika menggunakan tepung campuran tersebut. Ubi jalar ungu pekat mengandung antosianin sebesar 61,85 mg/100 gr (Husna, dkk, 2013).

Salah satu bahan baku roti yang paling penting dalam proses pembuatan soft bread adalah ragi atau yeast. Ragi adalah mikroorganisme hidup yang berkembangbiak dengan cara memakan gula. Fungsi utama ragi adalah mengembangkan adonan. Pengembangan adonan terjadi karena ragi menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2) selama fermentasi. Gas ini kemudian terperangkap dalam jaringan gluten yang menyebabkan roti bisa mengembang. Komponen ini yang terbentuk selama proses fermentasi adalah asam dan alcohol yang berkontribusi terhadap rasa dan aroma roti, namun alcohol akan menguap dalam proses pemanggangan roti. Penenalan karakteristik ragi tentu akan memudahkan produsen untuk mengetahui ragi yang di butuhkan sesuai dengan kebutuhan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tamba, dkk pada tahun 2014, konsentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap volume pengembangan donat. Semakin tinggi konsentrasi ragi yang digunakan dan semakin sedikit tepung labu

kuning yang di substitusi pada tepung terigu, maka semakin tinggi volume pengembangan dari donat.

Ubi jalar ungu memiliki kandungan serat pangan (dietary fiber), mineral, vitamin dan anti oksidan yang cukup tinggi. Senyawa tektin, hemiselulosa dan selulosa merupakan serat pangan yang terdapat pada ubi jalar dan berperan dalam menentukan nilai gizinya (woolfe, 1992). Sarwono (2005) mengemukakan ubi jalar mengandung banyak karbohidrat yaitu berkisar 75-90% yang terdiri dari pati 60-80% (bk), gula 4-30% (bk), selulosa, hemiselulosa dan pectin.

Adapun komposisi gizi ubi jalar adalah sebagai berikut : energi 71,1 KJ/100 g; protein 1,43%; lemak 0,17%; pati 22,4%; gula 2,4%; serat makanan 1,6%; kalsium 29 mg/100g; fosfor 51 mg/100 g; besi 0,49 mg/100 g; vitamin A 0,01 mg/100g; vitamin B1 0,09 mg/100g; vitamin C 24 mg/100g dan air 83,3 g.

Ubi jalar ungu disebut *Ipomea batatas* karena memiliki kulit dan daging umbi yang berwarna ungu kehitaman (ungu pekat). Ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi daripada ubi jalar jenis lainnya (Kumalaningsih, 2006).

Pigmen warna ungu pada ubi ungu bermanfaat sebagai antioksidan karena dapat menyerap polusi udara, racun, oksidasi dalam tubuh dan menghambat pengumpulan sel-sel darah. Ubi ungu juga mengandung serat pangan alami yang tinggi dan juga sebagai probiotik. Kandungan lain dalam ubi jalar ungu adalah beta karoten. Semakin pekat warna ubi jalar, maka semakin pekat beta karoten yang ada di dalam ubi jalar. Beta karoten selain sebagai pembentuk vitamin A juga berperan sebagai pengendalian hormon melatonin. Hormon ini merupakan antioksidan bagi sel dan system syaraf, berperan dalam pembentuk hormon endokrin. Kurangnya melatonin akan menyebabkan gangguan tidur dan penurunan daya ingat dan menurunnya hormon endokrin yang dapat menurunkan kekebalan tubuh (Winarno, 1993).

Keunggulan ubi jalar ungu adalah mengandung zat antioksidan yang membantu tubuh menangkal radikal bebas. Selain itu, probiotik bisa mengusir zat-zat racun penyebab kanker (antikarsinogenik) dan melawan mikroba pengganggu (antimicrobial). Probiotik membantu menyerap mineral serta mengatur keseimbangan kadarnya didalam tubuh. Dengan begitu akan terhindar dari osteoporosis. Kandungan laian yang bermanfaat pada ubi jalar ungu adalah fenol, yaitu senyawa kimia yang memiliki efek

anti aging (penuaan) dan komponen antioksidan. Ubi jalar ungu merupakan sumber karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi. Ubi jalar ungu juga merupakan sumber vitamin dan mineral. Vitamin yang terkandung dalam ubi jalar antara lain vitamin A, vitamin C, thiamine (vitamin B) dan riboflavin sedangkan mineral dalam ubi jalar diantaranya adalah zat besi (Fe), fosfor (P) dan kalsium (Ca). Kandungan lainnya adalah protein, lemak, lemak, serat kasar dan abu. Total kandungan 600 mg/100g berat basah. Total kandungan antosianin ubi jalar ungu adalah 519 mg/100g berat basah.

Menurut SNI 1995, definisi roti adalah produk yang diperoleh dari adonan tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti dan dipanggang, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Adapun kandungan nutrisi roti tawar adalah sebagai berikut air 37,7g; energy 246 kcal atau 1.029 kJ; protein 9,7g; total lemak 4,2g; karbohidrat 46,1g; serat 6,9g dan ampas 2,3g. Jenis roti yang beredar saat ini sangat beragam dan secara umum roti biasanya dibedakan menjadi roti tawar dan roti manis atau roti isi. Roti tawar adalah roti yang tidak ditambahkan rasa atau isi apapun, sehingga rasanya tawar. Dengan adanya substitusi ubi jalar ungu dalam pengolahan roti tawar, harapan peneliti adalah terjadinya penambahan cita rasa roti tawar dan keanekaragaman roti tawar.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2017 di Laboratorium Makanan dan Minuman Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Serambi Mekkah Kota Banda Aceh. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut alat : oven, timbangan analitik, kompor gas, baskom, panci, pengaduk, pisau dan sendok kayu. Sedang bahan : ubi jalar ungu, tepung terigu, gula pasir, air, mentega putih, bread improver, ragi, susu skim bubuk, garam dan telur.

Penelitian ini berpedoman pada dua variable perlakuan yang dicobakan yaitu variable tetap dan variable berubah. Variable tetap meliputi gula 5g; air 30ml; mentega putih 6g; bread improver 0,5g; susu skim bubuk 5g; garam 1,5g; telur 0,5g. Variable berubah meliputi substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu = 25:75%, 20:80% dan 15:85% dan konsentrasi ragi = 6%, 7% dan 8%.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) factorial dengan faktor yaitu : substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K) yang terdiri dari 3 taraf yaitu K₁=25:75%, K₂=20:80% dan K₃=15:85% sedangkan konsentrasi ragi (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu P₁=6%, P₂=7% dan P₃=8%. Untuk ketelitian dilakukan ulangan sebanyak 2 kali (Bangun, 1991). Sehingga percobaan yang didapat jumlah perlakuan 3x3x2=18 unit/satuan percobaan.

Adapun susunan kombinasi percobaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan kombinasi percobaan

Pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K)	Konsentrasi ragi (P)		
	P ₁ : 6%	P ₂ : 7%	P ₃ : 8%
K ₁ = 25:75%	K ₁ P ₁	K ₁ P ₂	K ₁ P ₃
K ₂ = 20:80%	K ₂ P ₁	K ₂ P ₂	K ₂ P ₃
K ₃ = 15:85%	K ₃ P ₁	K ₃ P ₂	K ₃ P ₃

Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji statistic dengan menggunakan rancangan acak lengkap factorial. Adapun model matematika yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + P_j + (KP)_{ij} + \sum_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} : Hasil pengamatan pada ulangan ke-K yang memperoleh perlakuan pada taraf ke-i pengaruh substitusi pasta ubi jalar ungu (K) dan taraf ke-j faktor konsentrasi ragi (P).

μ : Pengaruh rata-rata umum.

K_i : Penyimpangan hasil dari nilai μ yang disebabkan oleh pengaruh faktor substitusi pasta ubi jalar ungu (K) pada taraf ke-i.

P_j : Penyimpangan hasil dari nilai μ yang disebabkan oleh faktor konsentrasi ragi (P) pada taraf ke-j.

$\sum_{ijk}$: Galat berupa pengaruh acak dari unit percobaan ke-k dari faktor pengaruh substitusi pasta ubi jalar ungu (K) taraf ke-i dan faktor konsentrasi ragi (P) pada ke-j.

Bila terdapat pengaruh yang nyata atau signifikan antara perlakuan maka akan diteruskan dengan uji nyata jujur (BNJ).

Prosedur penelitian terdiri dari pembuatan pasta ubi jalar ungu, pembuatan roti tawar dan pengamatan dengan metode analisa kadar air (metode oven biasa), uji organoleptic serta tingkat pengembangan.

Tahap dalam pembuatan pasta ubi jalar ungu adalah pilih ubi jalar ungu yang segar, cuci ubi jalar ungu menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang melekat, kemudian ubi jalar ungu dikupas dan direndam dalam air, lalu ubi jalar ungu dipotong untuk memperkecil ukurannya, selanjutnya ubi dikukus selama kurang lebih 20-30 menit, setelah matang ubi jalar ungu didinginkan dan dihaluskan menjadi pasta menggunakan mixer.

Tahap dalam pembuatan roti tawar adalah sebagai berikut, campurkan tepung terigu dan pasta ubi jalar ungu yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya kemudian dimasukkan ragi, gula pasir, garam, susu skim bubuk, diaduk hingga merata. Lalu tambahkan air, mentega putih dan kuning telur kemudian diaduk hingga adonan menjadi kalis. Selanjutnya adonan didiamkan selama 10 menit. Setelah itu adonan dilakukan fermentasi kembali selama 30 menit. Lalu adonan dimasukkan ke dalam oven suhu 190°C selama 25 menit. Setelah itu roti didiamkan untuk menghilangkan uap panas. Setelah dingin dilakukan pengemasan roti.

Setelah kedua tahap dilakukan terakhir adalah tahap analisa yaitu roti tawar ubi jalar ungu akan dilakukan uji kadar air, uji organoleptic dan uji tingkat pengembangan.

Adapun analisa kadar air yang dilakukan adalah sebagai berikut cawan aluminium ditimbang dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 15 menit, lalu didinginkan dalam desikator selama 15-30 menit. Setelah dingin masukkan sampel sebanyak 5 gram kedalam cawan, kemudian cawan serta sampel ditimbang dengan neraca analitik. Cawan berisi sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu 100-105°C selama 6 jam. Selanjutnya cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator, setelah dingin cawan ditimbang sampai berat bahan konstan, kehilangan berat yang terjadi

menunjukkan jumlah air yang dikandungnya. Perhitungan kadar air yaitu dengan mengurangi berat sampel awal dengan berat sampel setelah dikeringkan dibagi berat sampel awal dan dikalikan 100%.

Penentuan nilai organoleptic meliputi warna, aroma dan rasa yang diuji dengan kesukaan terhadap 15 orang panelis dan setiap panelis memilih nilai yang telah ditetapkan sesuai kesukaan berdasarkan pengamatan dengan ketentuan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala uji organoleptik

Skala hedonik	Skala numerik
Sangat suka	5
Suka	4
Netral	3
Kurang suka	2
Tidak suka	1

Pada uji tingkat pengembangan, diukur volume adonan sebelum fermentasi dengan dengan Metode Rape Seed Displacement Test. Tingkat pengembangan (%) merupakan perbandingan roti sebelum pemangangan dan adonan sebelum fermentasi.

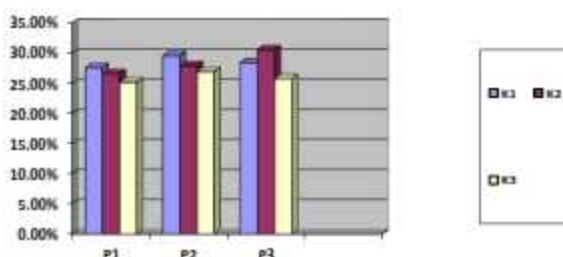
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data hasil analisa diperoleh kadar air berkisar antara 25,17-30,52% dengan rata-rata 27,58%. Kadar air tertinggi diperoleh pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 20:80% (K2) dan konsentrasi ragi 8% (P3) sebesar 30,52%, sedangkan nilai rata-rata kadar air terendah diperoleh pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 15:85% (K3) dan konsentrasi ragi 6% (P1) sebesar 25,17%. Data rata-rata analisa kadar air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data rata-rata analisa kadar air roti tawar

Pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K)	Konsentrasi ragl (P)		
	P ₁ : 6%	P ₂ : 7%	P ₃ : 8%
K ₁ = 25:75%	27,54%	29,52%	28,36%
K ₂ = 20:80%	26,54%	27,90%	30,52%
K ₃ = 15:85%	25,17%	26,92%	25,71%

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu dan konsentrasi ragl serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P \geq 0,01$) terhadap kadar air roti tawar.



Gambar 1. Grafik interaksi substitusi pasta ubi jalar ungu (P) dan konsentrasi ragl (K) terhadap kadar air roti tawar

Berdasarkan data dari gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin banyak % substitusi pasta ubi jalar ungu dan tepung terigu dengan penambahan konsentrasi ragl 6% menyebabkan kadar air menurun. Hal ini disebabkan karena penambahan jumlah pati yang lebih besar menyebabkan meningkatnya air yang masuk kedalam butiran pati. Masuknya air ke butir pati dapat terjadi saat pencampuran (mixing) ataupun pembakaran (baking).

Dari analisis kadar air roti tawar telah memenuhi syarat mutu roti tawar sebagai bahan makanan pada semua perlakuan. SNI roti tawar maksimal 40%, sedangkan persentase parameter kadar air yang dihasilkan pada rata-rata perlakuan substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu dan konsentrasi ragl pada roti tawar memiliki kadar air

27,58%, sehingga dapat dinyatakan bahwa persentase kadar air roti tawar memenuhi mutu SNI roti tawar.

Dari data hasil analisis diperoleh uji organoleptic warna berkisar antara 3,50-4,04 dengan rata-rata 3,79. Uji organoleptic warna tertinggi diperoleh pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 25:75% (K1) dan konsentrasi ragi 8% (P3) sebesar 4,04. Sedangkan nilai rata-rata uji organoleptic warna terendah diperoleh pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 25:75% (K1) dan konsentrasi ragi 7% (P2) sebesar 3,50. Data rata-rata hasil analisa uji organoleptic warna dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data rata-rata analisa uji organoleptic warna

Pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K)	Konsentrasi ragi (P)		
	P ₁ : 6%	P ₂ : 7%	P ₃ : 8%
K ₁ = 25:75%	3,77	3,50	4,04
K ₂ = 20:80%	3,70	3,83	3,74
K ₃ = 15:85%	3,73	3,97	3,83

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K) dan konsentrasi ragi (P) dan interaksi antara keduanya (KP) berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap uji organoleptic warna roti tawar. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh uji organoleptic warna roti tawar berkisar antara 3,50-4,04 dengan rata-rata 3,79. Warna yang dihasilkan roti tawar yaitu kuning kecoklatan. Munculnya warna tersebut disebabkan karena proses pemanggangan.

Hasil analisis uji organoleptic aroma roti tawar pada berbagai perlakuan berkisar antara 3,70-4,10 dengan rata-rata yaitu 3,87. Uji organoleptic terendah terdapat pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 25:75% (K1) dan konsentrasi ragi 8% (P3) sebesar 3,70 dan perlakuan tertinggi diperoleh pada substitusi ubi jalar ungu : tepung terigu 15:85% (K3) dan konsentrasi ragi 8% (P3) sebesar 4,10. Pengaruh substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu dan konsentrasi ragi terhadap uji organoleptic aroma roti tawar dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data rata-rata analisa uji organoleptic aroma

Pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K)	Konsentrasi ragi (P)		
	P ₁ : 6%	P ₂ : 7%	P ₃ : 8%
K ₁ = 25:75%	4,04	3,73	3,70
K ₂ = 20:80%	3,94	3,94	3,70
K ₃ = 15:85%	3,77	3,94	4,10

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K) dan konsentrasi ragi (P) dan interaksi antara keduanya (KP) berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap aroma roti tawar. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh uji organoleptic aroma roti tawar berkisar 3,70-4,10 dengan rata-rata 3,87. Roti tawar yang disubstitusi dengan pasta ubi jalar ungu ini menghasilkan aroma yang berbeda dari roti tawar biasanya. Aroma yang dikeluarkan setiap makanan berbeda-beda dikarenakan cara memasak yang berbeda (sudah disubstitusi dengan ubi jalar ungu) maka akan menimbulkan aroma yang berbeda pula.

Hasil uji organoleptic rasa roti tawar pada berbagai perlakuan menunjukkan nilai berkisar antara 3,73-4,24 dengan rata-rata yaitu 3,94. Uji organoleptic rasa terendah terdapat pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 25:75% (K₁) dan konsentrasi ragi 8% (P₃) sebesar 3,73 dan perlakuan tertinggi diperoleh pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 15:85% (K₃) dan konsentrasi ragi 6% (P₁) sebesar 4,24. Pengaruh substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu dan konsentrasi ragi terhadap uji organoleptic rasa roti tawar yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data rata-rata analisa uji organoleptic rasa

Pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K)	Konsentrasi ragi (P)		
	P ₁ : 6%	P ₂ : 7%	P ₃ : 8%
K ₁ = 25:75%	3,90	3,84	3,73
K ₂ = 20:80%	3,90	3,80	4,00
K ₃ = 15:85%	4,24	4,10	3,94

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K) dan konsentrasi ragi (P) dan interaksi antara keduanya (KP) berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap rasa roti tawar. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh uji organoleptic rasa roti tawar berkisar antara 3,73-4,24 dengan rata-rata 3,94. Rasa dari roti tawar ini adalah sedikit berasa ubi jalar.

Uji terakhir adalah uji pengembangan roti tawar, dari hasil data analisis diperoleh volume pengembangan roti tawar berkisar antara 100,00-132,94% dengan rata-rata 115,98%. Volume pengembangan roti tawar tertinggi diperoleh pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 20:80% (K2) dan konsentrasi ragi 8% (P3) sebesar 132,94%. Sedangkan nilai rata-rata volume pengembangan roti tawar terendah diperoleh pada substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu 15:85% (K3) dan konsentrasi ragi 7% sebesar 100,00%. Data rata-rata hasil analisa kadar air dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data rata-rata analisa tingkat pengembangan

Pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K)	Konsentrasi ragi (P)		
	P ₁ : 6%	P ₂ : 7%	P ₃ : 8%
K ₁ = 25:75%	106,45	121,09	122,02
K ₂ = 20:80%	125,15	118,61	132,94
K ₃ = 15:85%	115,31	100,00	102,25

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K) dan konsentrasi ragi (P) dan interaksi antara keduanya (KP) berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap volume pengembangan roti tawar.

SIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu (K) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar air dan berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap volume pengembangan roti dan uji organoleptic (warna, aroma dan rasa) terhadap roti tawar. Konsentrasi ragi (P) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar air dan berpengaruh tidak nyata

($P \geq 0,05$) terhadap volume pengembangan roti tawar dan uji organoleptic (warna, aroma dan rasa) terhadap roti tawar. Interaksi substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu dan konsentrasi ragi (KP) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar air dan berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap volume pengembangan roti tawar dan uji organoleptic (warna, aroma dan rasa) terhadap roti tawar. Dan perlakuan terbaik substitusi pasta ubi jalar ungu : tepung terigu dan konsentrasi ragi adalah pada perlakuan K2P3 yang mana perlakuan tersebut menghasilkan roti tawar mutu terbaik dengan sifat kimia yaitu kadar air 30,52%, uji organoleptic warna 3,74 (suka), aroma 3,70 (suka) dan rasa 4,00 (suka) serta volume pengembangan roti 132,94%.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian/artikel ini begitu juga kepada orang tua, suami dan anak-anak yang senantiasa memberikan dukungan semangat yang penuh. Serta teman-teman/tim kerja yang telah membantu dalam penyusunan penelitian/artikel ini.

REFERENSI

- Antarlina, S. S. & Utomo, J. S. (1999). Proses pembuatan dan penggunaan tepung ubi jalar untuk produk pangan. Dalam edisi khusus balitkabi.
- Bangun, M. K. (1991). Rancangan Percobaan. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Hardoko, Liana, H., & Tagor, M. S. (2016). Pemanfaatan ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L. Poir*) sebagai pengganti sebagian tepung terigu dan sumber antioksidan pada roti tawar. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XXI. No. 1. Hlm 25-32.
- Husin. S. (2013). A-Z Bakery. Solo : PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Husna, dkk. (2013). Kandungan Antosianin Dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar Dan Produk Olahannya. AGRITECH Vol. 33 No. 3.
- Kumalaningsih, S. (2006). Antioksidan Alami-Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Rahmi, H. (2016). Pengaruh substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap kualitas roti tawar. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, Vol. 20, No.2. Hlm 50-57.

- Sarwono. (2005). Ubi Jalar. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sulistyo, J. (1999). Pengolahan Roti. PAU Pangan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Soekarto. (1990). Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta: Bhatara Aksara.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (1995). SNI roti No. 01-3840-1995. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Tamba, M. Sentosa, G., & Lasma, N. L. (2014). Pengaruh substitusi labu kuning pada tepung terigu dan konsentrasi ragi pada pembuatan donat. Skripsi. USU, Medan.
- Tri, M. F. (2011). Studi eksperimen pembuatan roti tawar dengan substitusi ubi jalar ungu (*Ipomea batatas*). Surakarta : Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.
- Wahyu, E. A. S & Teti, E. (2014). Kopigmentasi ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* var. *Ayamurasaki*) dengan kopigmen Na-Kaseinat dan Protein Whey serta stabilitasnya terhadap pemanasan. Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 2. No. 4. Hlm 121-127.
- Winarno. (1992). Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G., (1995). Enzim Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Woolfe, J. A. (1992) An. Untapped Food Resource. Cambridge University Press, New York.