

KARAKTERISTIK ROTI TAWAR SUBSTITUSI TEPUNG KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lamk.)

Characteristics of White Bread Substituted with Potato Flour (*Solanum tuberosum* L.) with Addition of Moringa Leaf (*Moringa oleifera*)

Novita Sari Aryani¹⁾, Akhmad Mustofa¹⁾, Yustina Wuri Wulandari¹⁾

¹⁾Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta,
JL. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136
Email: novita.sariaryani@gmail.com

ABSTRAK

Roti tawar adalah suatu jenis makanan yang dibuat dari minimal empat macam bahan yaitu tepung terigu, air, ragi dan garam yang dicampur menjadi satu membentuk suatu adonan dan selanjutnya difermentasi dan dipanggang. Penelitian ini bertujuan mengetahui presentase rasio tepung komposit (terigu-kentang) dengan penambahan tepung kelor sehingga menghasilkan roti tawar yang memiliki protein paling optimal dan disukai konsumen. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 2 faktor dengan masing-masing 3 ulangan. Faktor pertama yaitu tepung terigu dan tepung kentang sedangkan faktor kedua tepung daun kelor sehingga diperoleh perlakuan 900:100:10, 900:100:20, 900:100:30, 800:200:10, 800:200:20, 800:200:30, 800:200:30, 700:300:10, 700:300:20 dan 700:300:30. Hasil penelitian terbaik menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi tepung terigu:tepung kentang:tepung daun kelor 900:100:20 g didasarkan pada kadar protein paling tinggi dan organoleptik terbaik yang terdapat pada roti tawar. Pada perlakuan ini dihasilkan kadar air 41,53%, kadar abu 8,62%, kadar protein 8,62%, kadar lemak 2,26%, kadar karbohidrat 46,39%, volume pengembangan 145,36%, serta uji organoleptik terhadap warna 1,97 hijau, flavor kelor 2,44 terasa, flavor kentang 1,62 terasa, tekstur lembut 3,03 lembut dan kesukaan keseluruhan 2,51 disukai.

Kata kunci: Roti tawar, tepung daun kelor, tepung kentang, substitusi.

ABSTRACT

Bread is a type of food made from a minimum of four types of ingredients, namely flour, water, yeast and salt mixed together to form a mixture and then fermented and baked. This study aimed to determine the ratio of composite flour (flour-potato) with the addition of Moringa leaf flour to produce white bread which has the highest protein content and favored by consumers. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 2 factors with 3 replications each. The first factor was wheat flour and potato flour while the second factor was Moringa leaf flour so that the treatment was 900:100:10, 900:100:20, 900:100:30, 800:200:10, 800:200:20, 800:200:30, 800:200:30, 700:300:10, 700:300:20 and 700:300:30. The best results showed that the combination treatment of wheat flour concentration: potato flour: Moringa leaf flour 900:100:20 g was based on the highest levels of protein and organoleptic found in white bread. In this treatment the water content was 41.53%, 8.62% ash content, 8.62% protein content, 2.26% fat content, 46.39% carbohydrate content, 145.36% development volume, and organoleptic test on the color was 1.97 green, the flavor of the moringa was 2.44, the flavor of the potato was 1.62, the soft texture of 3.03 was soft and the overall preference of 2.51 was by the panelist.

Key words: Fresh bread, moringa leaf flour, potato flour, substitution.

PENDAHULUAN

Roti tawar merupakan salah satu produk turunan dari terigu yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat perkotaan sebagai pengganti makanan pokok nasi. Namun tepung terigu sebagai bahan baku roti tawar di Indonesia masih impor. Dalam rangka mengurangi ketergantungan terigu dan pengembangan roti tawar perlu dilakukan upaya substitusi dengan tepung lain. Dalam hal ini, Egan dan Allen (1992) menyatakan bahwa dalam pembuatan roti bisa digunakan tepung lain selain tepung terigu meskipun tidak memiliki gluten yang cukup untuk mengembangkan roti, namun mempunyai nilai tambah bagi roti. Kebutuhan masyarakat pada roti yang terus meningkat, maka perlu dipelajari substitusi tepung terigu dengan tepung kentang sehingga diperoleh produk roti tawar yang menyehatkan dan sekaligus dapat mengurangi kebutuhan akan tepung terigu. Kentang terdiri dari beberapa jenis dan beragam varietas. Jenis-jenis tersebut memiliki perbedaan bentuk, ukuran, warna kulit, daya simpan, komposisi kimia, sifat pengolahan dan umur panen. Jenis kentang kuning banyak digemari karena memiliki rasa yang enak, gurih, empuk, dan sedikit berair (Aini, 2012). Karakteristik kentang kuning yang ini memiliki kandungan zat padat yang tinggi, tekstur, warna, kandungan gula rendah, terutama gula-gula pereduksi, tingkat kemasakan yang lanjut, relatif bebas dari penyakit, dan kehilangan pengupasan yang rendah. Kentang dengan kandungan zat padat yang tinggi pada umumnya menghasilkan produk-produk pengeringan yang mempunyai tekstur bertepung kandungan zat padat yang tinggi diinginkan pula untuk keripik kentang atau pati kentang (Pantastico, 1993). Daun kelor biasanya dikonsumsi sebagai sayuran dengan rasa yang khas selain itu juga digunakan untuk pakan ternak khususnya unggas. Belum banyak orang mengetahui manfaat-manfaat kelor sehingga pemanfaatannya masih terbatas di masyarakat. Daun kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukurannya kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Daun kelor muda berwarna hijau muda dan berubah menjadi hijau tua pada daun yang

sudah tua. Daun muda teksturnya lembut dan lemas sedangkan daun tua agak kaku dan keras. Daun berwarna hijau tua biasanya digunakan untuk membuat tepung atau powder daun kelor. Daun kelor memiliki rasa yang agak pahit tetapi tidak beracun (Hariana, 2008). Hasil penelitian Fuglie (2001) menyatakan bahwa daun kelor memiliki berbagai kandungan nutrisi yang bermanfaat. Kandungan yang paling diunggulkan pada tanaman ini yaitu protein, vitamin A (β -karoten), dan zat besi yang tinggi sehingga bagus untuk dikonsumsi dan dapat memenuhi kebutuhan gizi terutama pada kelompok rawan (Madukwe *et al.*, 2013). Daun kelor juga mengandung berbagai macam asam amino dimana hal ini jarang sekali ditemui pada sayuran (Kasolo, 2010). Daun kelor memiliki warna hijau alami dan memiliki kandungan kombinasi senyawa yang unik yaitu isotiosianat dan glukosinolat. Isotiosianat (ITC) merupakan zat yang terdapat dalam berbagai tanaman, termasuk *Moringa oleifera* L, dan memiliki potensi sebagai agen kemopreventif. Secara *in vivo*, isotiosianat telah menunjukkan aktivitas sebagai agen antikanker (Bose, 2007). Tanaman kelor menjadi alternatif sumber protein yang berpotensi untuk dijadikan tepung dan juga dapat dijadikan sebagai suplemen herbal (Jannah, 2013) dimana dalam 100 g tepung daun kelor memiliki kandungan protein sebesar 28,25% (Zakaria, *et al* 2013). Dilatarbelakangi sifat fungsional daun kelor bagi kesehatan dan keberadaannya yang mudah diperoleh, maka dilakukan penelitian dengan judul "Karakteristik roti tawar substitusi tepung kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.)". Melalui penelitian ini diharapkan dihasilkan roti tawar yang berkualitas, memiliki warna hijau alami dan memiliki sifat fungsional bagi kesehatan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat untuk pembuatan tepung daun kelor dan roti tawar yaitu baskom, blender (*Philips*), lepek, gelas ukur, sendok, mixer (*Getra B20*), solet, loyangcopper, oven (*gas baking oven Getra*), neraca analitik ohaus ap-310-O,

ayakan 80 mesh, timbangan, plastik, *roll pin*, kuas, proofer. Alat analisa antara lain Mufle (*Nabertherm More Than Heat 30-3000°C*), oven memmert, cawan porselin, desikator (*IWAKI ASAHI TECHNO GLASS*), fume hoods, botol timbang, erlenmeyer, spatula, soxhlet dan labu kjedhal, eksikator, kurs porselen, soxhlet, gelas ukur, tabung kjedhal, botol timbang, erlenmeyer dan kertas saring.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun kelor muda diperoleh di Boyolali, tepung terigu protein tinggi cap *Cakra kembar premium*, air (merk *Aqua*), garam dapur (merk *Refina*), gula pasir (merk *Gulaku*), tepung kentang, tepung daun kelor, ragi (*Fermipan*), *bread improver*, susu bubuk *full cream* (merk *Dancow*), margarin (merk *Forvita*). Bahan untuk analisa kimia yaitu petroleum eter, H_2SO_4 , aquades, NaOH, K_2SO_4 10%, selenium dan HgO .

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, dengan dua faktor yaitu pertama rasio perbandingan tepung terigu : tepung kentang (900:100), (800:200), (700:300) dan tepung daun kelor (10, 20, 30 %). Jumlah perlakuan ada 9 kombinasi dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada jenjang nyata 0,05. Jika ada beda nyata dilanjutkan uji Tukey untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan pada tingkat signifikan 5%.

TAHAP PENELITIAN

Pembuatan Tepung Daun Kelor

Daun kelor yang digunakan adalah keadaan masih segar. Daun kelor yang disortir kemudian dikeringkan dalam *cabinet drier* dengan suhu

70°C selama 8 jam sampai daun bisa dihancurkan. Setelah daun kering kemudian digiling dengan menggunakan blender, kemudian diayak dan ditimbang berat tepung (Anjani, 2018).

Proses Pembuatan Roti Tawar (Oktaviani, 2009) yang telah dimodifikasi

Adonan dibuat dengan formulasi tepung komposit dan tepung kelor, lalu ditambahkan bahan kering kecuali garam dan margarin diaduk hingga mencampur rata. Selanjutnya menuang air sedikit demi sedikit ke dalam adonan roti hingga adonan menjadi menyatu. Setelah bahan kering masuk selanjutnya garam dan margarin dimasukkan ke dalam adonan lalu diaduk hingga membentuk adonan yang elastis. Adonan dikeluarkan dari mixer sambil diistirahatkan ukur volumenya I (sebelum *proofing*). Proses fermentasi masuk ke dalam proofer dengan suhu 32-35°C selama 60 menit sampai adonan mengembang diukur kembali volumenya II (sesudah *proofer*). Proses pemanggangan mencapai suhu 190-200°C selama 25 menit sampai roti matang.

Cara Pengumpulan Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kimia, fisika dan uji organoleptik. Analisis kimia dan fisika terdiri dari analisis kadar abu dengan metode pemanasan (Sudarmadji *et al*, 1989), kadar air Thermogravimetri (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar protein metode kjeldahl (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar lemak metode soxhlet (AOAC, 1995) dan kadar karbohidrat *by Difference* (BeMiller and Whistler., 2007) sedangkan analisis fisika volume pengembangan (Setiawati, 1987) dan uji organoleptik dengan metode *scoring test* (Utami, 1992) meliputi: warna, flavor kentang, flavor kelor, tekstur roti tawar dan kesukaan keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kimia

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Kimia dan Fisika Roti Tawar Substitusi Tepung Kentang dan Penambahan Tepung Daun Kelor

Penambahan Tepung Daun Kelor (g)	Tepung Terigu-Tepung Kentang (g)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Volume Pengembangan (%)
10	900:100	42,03 ^a	1,2010 ^a	7,62 ^{bcd}	2,53 ^c	46,60 ^a	172,01 ^d
	800:200	44,92 ^a	1,1882 ^a	8,45 ^{de}	1,83 ^{abc}	43,60 ^a	140,16 ^{cd}
	700:300	43,94 ^a	1,4719 ^a	6,54 ^a	2,58 ^c	45,45 ^a	104,28 ^{ab}
20	900:100	41,53^a	1,1889^a	8,62^e	2,26^{abc}	46,39^a	145,36^{cd}
	800:200	43,04 ^a	1,0416 ^a	8,50 ^{de}	1,59 ^{ab}	45,81 ^a	142,81 ^{cd}
	700:300	43,39 ^a	1,4482 ^a	6,57 ^a	2,46 ^c	46,11 ^a	85,88 ^{ab}
30	900:100	40,86 ^a	0,8655 ^a	8,18 ^{cde}	1,99 ^{abc}	48,09 ^a	128,62 ^{cd}
	800:200	42,55 ^a	0,7748 ^a	7,06 ^{ab}	1,55 ^a	48,04 ^a	104,86 ^{ab}
	700:300	43,00 ^a	0,9502 ^a	7,27 ^{abc}	2,44 ^{bc}	46,33 ^a	58,61 ^a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji Tukey taraf signifikan 5%.

Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar air roti tawar pada perlakuan tepung substitusi tepung terigu-tepung kentang penambahan tepung kelor dan kombinasinya berbeda tidak nyata ($\alpha > 0,05$). Kadar air tertinggi pada roti tawar yaitu 44,92% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu:tepung kentang 800:200 g dan penambahan tepung daun kelor 10 g, sedangkan kadar air terendah yaitu 40,86% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu:tepung kentang 900:100 g dan penambahan tepung daun kelor 30 g. Pati termasuk homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Pati tidak larut dalam air dingin, berwujud bubuk, tawar dan tidak berbau. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya serta lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari 2 fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi yang tidak larut disebut amilopektin (Risnoyatiningsih, 2011). Apabila kadar amilosa tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat dan cenderung meresap air lebih banyak. Pada hidrolisis amilosa menghasilkan maltosa disamping glukosa dan oligosakarida lainnya (Risnoyatiningsih, 2011), sehingga penelitian

kadar air ini berpengaruh dengan adanya perlakuan saat tepung kentang diseduh dengan menggunakan air mendidih, sehingga penyerapan air lebih banyak dan kadar air semakin tinggi.

Kadar Abu

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar abu roti tawar pada perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang, penambahan tepung kelor dan kombinasinya berbeda tidak nyata ($\alpha > 0,05$). Kadar abu tertinggi pada roti tawar yaitu 1,47% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 700:300 g dan penambahan tepung daun kelor 10 g, sedangkan kadar abu terendah yaitu 0,77% diperoleh dari perlakuan persentase tepung terigu : tepung kentang 800:200 g dan penambahan tepung daun kelor 30 g. Winarno (2009) menyatakan kadar abu dari suatu bahan sangat dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku bahan proses dan cara pengolahan yang dilakukan. Kadar abu merupakan komponen kimia yang tidak terbakar dalam proses pengabuan seperti SiO_2 , logam-logam dan lain sebagainya. Efek ini lebih cenderung disebabkan oleh mutu bahan baku dan bahan proses yang digunakan.

Kadar Protein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar protein roti tawar pada perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang dan kombinasinya berbeda nyata ($\alpha < 0,05$) sedangkan penambahan tepung kelor berbeda tidak nyata ($\alpha > 0,05$). Kadar protein tertinggi pada roti tawar yaitu 8,62% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 900:100 g dan penambahan tepung daun kelor 20 g, sedangkan kadar protein terendah yaitu 6,54% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 700:300 g dan penambahan tepung daun kelor 10 g. Menurut Dian *et al.* (2015) penggunaan suhu yang terlalu tinggi saat proses pemanggangan akan mengakibatkan penurunan kadar protein. Dimana semakin tinggi suhu pemanggangan akan terjadi denaturasi protein yang mengakibatkan perubahan struktur protein. Denaturasi protein adalah suatu kejadian dimana protein mengalami perubahan atau kerusakan struktur sekunder, tersier dan kuaternernya (Zulfikar, 2008).

Kadar Lemak

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar lemak roti tawar pada perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang dan kombinasinya berbeda nyata ($\alpha < 0,05$) sedangkan penambahan tepung kelor berbeda tidak nyata ($\alpha > 0,05$). Kadar lemak tertinggi pada roti tawar yaitu 2,58% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 700:300 g dan penambahan tepung daun kelor 10 g, sedangkan kadar lemak terendah yaitu 1,55% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 800:200 g dan penambahan tepung daun kelor 30 g. Perbandingan kadar lemak tepung terigu dengan tepung kentang apabila tepung kentang semakin naik maka kadar lemak roti tawar semakin naik juga. Kandungan lemak yang tinggi disebabkan oleh kandungan dari tepung terigu dan tepung kentang. Kadar lemak semakin tinggi pada makanan akan

memberikan rasa enak dan gurih.

Kadar Total Karbohidrat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar karbohidrat roti tawar pada perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang, penambahan tepung kelor dan kombinasinya berbeda tidak nyata ($\alpha > 0,05$). Kadar karbohidrat tertinggi pada roti tawar yaitu 48,09% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 900:100 g dan penambahan tepung daun kelor 30 g, sedangkan kadar karbohidrat terendah yaitu 43,60% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu:tepung kentang 800:200 g dengan penambahan tepung daun kelor 10 g.

Volume Pengembangan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa volume pengembangan roti tawar pada perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang, penambahan tepung kelor serta kombinasinya berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Volume pengembangan adonan tertinggi pada roti tawar yaitu 172,01% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 900:100 g dan penambahan tepung daun kelor 10 g, sedangkan kadar karbohidrat terendah yaitu 58,61% diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 700:300 g dengan penambahan tepung daun kelor 30 g. Semakin tinggi kadar tepung daun kelor semakin tinggi pula kadar proteinnya, kenaikan kadar protein ini berbanding terbalik dengan volume pengembangan dimana semakin tinggi kadar tepung daun kelor maka semakin rendah volume pengembangannya, karena tepung daun kelor tidak mengandung gluten. Semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan maka kandungan gluten yang terdapat di dalam adonan roti tawar akan semakin berkurang, sehingga menurunkan daya kembang roti tawar yang dihasilkan.

Uji Organoleptik

Tabel 2. Rangkuman Hasil Analisis Uji Organoleptik Roti Tawar Substitusi Tepung Kentang dan Penambahan Tepung Daun Kelor

Penambahan Tepung Daun Kelor (g)	Perbandingan Tepung Terigu: Tepung Kentang (g)	Warna	Flavor Kelor	Flavor Kentang	Tekstur Lembut	Kesukaan Keseluruhan
10	900:100	0,84 ^a	0,84 ^a	1,67 ^a	1,88 ^a	3,04 ^d
	800:200	0,88 ^a	0,88 ^a	1,80 ^a	1,83 ^a	2,14 ^{abcd}
	700:300	1,18 ^a	1,18 ^a	2,21 ^a	1,85 ^a	1,60 ^{abc}
20	900:100	1,97^b	1,97^b	1,62^a	3,06^{bc}	2,51^{cd}
	800:200	2,14 ^b	2,14 ^b	1,76 ^a	3,38 ^{bc}	1,45 ^{abc}
	700:300	3,28 ^c	3,28 ^c	2,11 ^a	2,36 ^{ab}	1,04 ^a
30	900:100	3,00 ^c	3,00 ^c	1,23 ^a	3,58 ^c	2,25 ^{bcd}
	800:200	3,63 ^c	3,63 ^c	1,74 ^a	2,87 ^{abc}	1,19 ^{ab}
	700:300	3,72 ^c	3,72 ^c	2,02 ^a	2,54 ^{abc}	1,02 ^a

Keterangan:

Warna : Angka semakin tinggi menunjukkan roti tawar semakin hijau.

Flavor kelor : Angka semakin tinggi menunjukkan roti tawar semakin langu.

Flavor kentang : Angka semakin tinggi semakin roti tawar terasa.

Tekstur : Angka semakin tinggi semakin roti tawar lembut.

Kesukaan keseluruhan: Angka tertinggi semakin roti tawar disukai.

Warna

Warna sangat berperan penting dalam menentukan penilaian suka atau tidak suka terhadap suatu sampel. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa warna roti tawar pada perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang, penambahan tepung kelor dan kombinasinya berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Bahwa penilaian panelis mengenai warna roti tawar daun kelor paling tinggi diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 700:300 g dan penambahan tepung daun kelor 30 g yang memiliki warna paling hijau dengan nilai 3,72 sedangkan untuk warna yang paling rendah adalah 0,84 diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 900:100 g dan penambahan tepung daun kelor 10 g. Penambahan tepung daun kelor yang semakin banyak maka warna yang dihasilkan bagian dalam roti semakin hijau. Semakin tinggi kandungan protein maka reaksi *maillard* juga semakin intensif dan warna roti semakin gelap (Potter, 1988). Wariyah dan Andiarsana (2003) menyatakan adanya proses pemanggangan menyebabkan reaksi *maillard* (reaksi pencoklatan) akibat adanya gula dari

tepung kentang dan adanya gugus amina (protein) dari tepung terigu.

Flavor Kelor

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang berbeda tidak nyata ($\alpha > 0,05$), sedangkan penambahan tepung kelor dan kombinasinya berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Bahwa penilaian panelis mengenai aroma langu tepung daun kelor paling tinggi diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu :tepung kentang 700:300 g dan penambahan tepung daun kelor 30 g yaitu memiliki nilai 3,77 sedangkan untuk aroma langu tepung daun kelor terendah memiliki nilai 1,31 diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 900:100 g dan penambahan tepung daun kelor 10 g. Perbedaan jumlah tepung daun kelor yang digunakan semakin banyak akan menghasilkan aroma langu daun kelor akan menguap ketika dipanggang dikarenakan daun kelor mengandung senyawa volatil yang dapat menguap karena pemanasan. Penambahan gula juga berfungsi untuk menutupi rasa pahit dan aroma langu khas daun kelor, sehingga dapat

meningkatkan penilaian *after taste* roti tawar yang dihasilkan.

Flavor Kentang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang berbeda nyata ($\alpha < 0,05$), sedangkan penambahan tepung kelor dan kombinasinya berbeda tidak nyata ($\alpha > 0,05$). Penilaian panelis mengenai flavor tepung kentang paling tinggi diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 700:300 g dengan penambahan tepung daun kelor 10 g yaitu memiliki nilai 2,21, sedangkan untuk flavor tepung kentang terendah adalah 1,23 diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 900:100 dan penambahan tepung daun kelor 30 g. Perbedaan jumlah tepung kentang yang digunakan semakin banyak maka aroma tepung kentang semakin nyata. Menurut Hermianti *et al* (2014), tepung kentang mempunyai aroma yang khas, sehingga memberikan aroma yang baik. Menurut Fajriarningsih (2013) aroma harum yang khas roti tawar timbul dari bahan dasar dan bahan tambahan yang digunakan yaitu *shortening* dan gula. Pada roti tawar dari tepung kentang pada segi aroma yang dihasilkan harum gurih khas tepung kentang.

Tekstur

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang, penambahan tepung kelor dan kombinasinya berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Penilaian panelis mengenai tekstur lembut roti tawar nilai paling tinggi 3,58 diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 900:100 g dan penambahan tepung daun kelor 30 g, sedangkan untuk penilaian panelis terendah adalah 1,83 diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 800:200 g dan penambahan tepung kelor 10 g. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jenis formulasi berpengaruh terhadap tekstur roti tawar yang dihasilkan. Mudjajanto *et al* (2004) menyatakan bahwa kriteria roti tawar yang baik yaitu memiliki tekstur yang lunak dan elastis. Lunak dan elastisnya tekstur

roti dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah penggunaan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan roti yaitu ragi, air, *shortening*, gula, garam, susu dan *bread improver*.

Kesukaan Keseluruhan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung terigu-tepung kentang, penambahan tepung kelor dan kombinasi perlakuan berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Penilaian panelis tertinggi yaitu dengan nilai 3,04 diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 900:100 g dan penambahan tepung daun kelor 10 g, sedangkan untuk penilaian panelis yang terendah adalah 1,02 diperoleh dari perlakuan presentase tepung terigu : tepung kentang 700:300 g dan penambahan tepung daun kelor 30 g. Pada penelitian roti tawar dengan penambahan tepung daun kelor ini dapat disimpulkan dari uji organoleptik oleh 15 panelis dapat mengetahui kesukaan yang lebih banyak disukai oleh panelis terhadap roti tawar. Kesukaan keseluruhan panelis, diketahui bahwa panelis tidak menyukai formulasi roti tawar yang terlalu banyak mengandung tepung kelor, karena rasanya yang agak pahit juga sangat mempengaruhi aroma langu yang tajam, sedangkan yang banyak disukai oleh panelis yang sedikit mengandung tepung daun kelor karena perbedaan penambahan tepung terigu yang lebih banyak sehingga dapat menutupi flavor langu.

KESIMPULAN

Formulasi yang optimal berdasarkan kadar protein tertinggi adalah roti tawar dengan komposisi 900 g tepung terigu, 100 g tepung kentang dan penambahan 20 g tepung daun kelor dengan kandungan gizi protein sebesar 8.62%.

Berdasarkan hasil analisis zat gizi pada roti tawar dengan komposisi 900 g tepung terigu, 100 g tepung kentang dan penambahan tepung daun kelor 20 g roti tawar mengandung 41,53% air; 1,1889% abu; 8,62% protein; 2,26% lemak; 46,39% karbohidrat; 145,36% volume pengembangan adonan; serta uji organoleptik

roti tawar pada warna hijau (1,97); flavor kelor (2,44); flavor kentang (1,62); tekstur (3,06); kesukaan keseluruhan (2,51).

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, K.H., 2012. Produksi Tepung Kentang. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Alkham, F.F., 2014. Uji Kadar Protein dan Organoleptik Biskuit Tepung Terigu dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anjani, A.P., 2018. Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Cookies Ganyong. *Skripsi*. Semarang: Universitas Semarang.
- AOAC., 1995. *Official Methods of Analysis of Association Official Analytical Chemistry 16th*. Arlington, Virginia, USA: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Apriyantono, A, Fardiaz, D, Puspitasari, N, L, Yasni, S, dan Budijanto, S, 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- BeMiller, J.N. dan Whistler, R.L., 2007. *Carbohydrates*. Pp 158-221 In: *Fennema's Food Chemical*. Damodaran, S., K.L. Parkin dan O.R. Fennema. (eds.). 4nd. Boca Raton: CRC Press. Pp1262.
- Bose, C.K., 2007. Possible Role of *Moringa Oleifera L.* Root in Epithelial Ovarian Cancer, *MedSpace General Medicine*, 9(1):26-88.
- Buckle, K.A., 2008. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Dian, S., Almasyhuri dan Lamid, A., 2015. Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan* 25(4):235-242.
- Egan, M., dan Allen, S.D., 1992. *Healthful Quantity Baking*. Canada: John Wiley and Sons.
- Fajriarningsih, H., 2013. Pengaruh Penggunaan Komposit Tepung Kentang (*Solanum tuberosum L*) terhadap Kualitas Cookies. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Teknologi Jasa Dan Produksi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Fuglie, L.J., 2001. *Combating Malnutrition With Moringa*. *Development Potential for Moringa Products* 1(1): 1-4.
- Hariana, A., 2008. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hermianti, W., Inda, T.A., dan Silfia, 2014. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kentang pada Pembuatan Cookies Kentang. *Jurnal Litbang Industri* 4(2):123-131.
- Jannah, M., 2013. Perbedaan Sifat Fisik dan Kimia Yoghurt yang Dibuat dari Tepung Kedelai *Full Fat* dan *Low Fat* dengan Penambahan Penstabil Pati Sagu pada Berbagai Konsentrasi. Fakultas Ilmu Kesehatan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kasolo, J.N., 2010. Phytochemicals and Uses of *Moringa oleifera* Leaves in Ugandan Rural Communities. *Journal of Medicinal Plants Research* 4(9): 753-757.
- Madukwe, E., Ugwuoke, A., dan Ezeugwu, J., 2013. Effectiveness of Dry *Moringa oleifera* Leave Powder in Treatment of Anemia. *International Journal of Medicine and Medical Sciences* 5(5): 226-228.
- Mudjajanto, Setyo E., dan Noor, L., 2004. *Membuat Aneka Roti*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mutiara, T.K., Harijono, Estiasih, T., dan Sriwahyuni, E. 2013. Effect of Blanching Treatments against Protein Content and Amino Acid Drumstick Leaves (*Moringa oleifera*). *Journal of Food Research* 2: 101 - 108.
- Oktaviani, I., 2009. Fermentasi Tepung Ubi Kayu dengan Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Roti Tawar Ubi Kayu. *Skripsi*. Mataram: Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Pantastico, E. R. B., 1993. *Fisiologi Pasca*

- Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika*. Yogyakarta: Terjemahan Kamariyani. Universitas Gadjah Mada Press.
- Potter, N. N., 1978. *Food Science*. Third Ed. The Avi Publishing Co. Inc. Wessport, Connecticut.
- Risnoyatiningih, 2011. Hidrolisis Pati Ubi Jalar Kuning Menjadi Glukosa Secara Enzimatis. *Jurnal Teknik Kimia* 5(2): 417-423.
- Rubianty, S., dan Kaseger, B., 1985. *Kimia Pangan*. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur: Makassar.
- Setiawati, E., 1987. Pembuatan Roti dari Tepung Beras dan Evaluasi Sifat Fisika-Kimianya. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sirossiris, 2011. *Soft Candy Yogurt*
<http://lordbroken.wordpress.com/category/author/pageP/2011/08/08>. [24/10/2018].
- Soekarto, S.T., 1985. Penilaian Organoleptik (Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian). Jakarta: Penerbit Bharata Karya Aksara.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi, 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Tilong, A.D., 2012. *Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Utami, I.S., 1992. *Uji Indrawi: Evaluasi Sifat Tekstur Warna, Profit Sensoris*. Yogyakarta: PAU Pangan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Wariyah, C. dan Andiarsana, S., 2003. Substitusi Gandum Bekatul Beras pada Pembuatan Cookies Berserat Tinggi. *Skripsi*. Universitas Wangsa Manggala Yogyakarta.
- Winarno, F.G., 2009. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gedia Pustaka Utama.
- Zakaria, Tamrin, A., Lestari, R. S., dan Hartono, R., 2013. Pemanfaatan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Formulasi Pembuatan Makanan pada Balita Gizi Kurang. *Jurnal Media Gizi Pangan* 15: 1-6.
- Zulfikar, 2008. *Kimia Kesehatan* Jilid 3. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. ISBN.978-602-8320-48-1.