



PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) TERHADAP KUALITAS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK ROTI TAWAR BERBASIS TERIGU DAN SAGU (*Metroxylon sp.*).

[The Effect of *Moringa oleifera* Leaf Flour Addition on the Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Bread Made from Flour and Sago (*Metroxylon sp.*) Flour].

Kadir^{1*}, Ansharullah¹, RH. Fitri Faradilla¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Univeristas Halu Oleo.

*Email: kadir015itp@gmail.com (Telp: +6282292387998)

Diterima Tanggal 23 Juli 2019

Disetujui Tanggal 03 Oktober 2019

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of adding *Moringa* leaf flour to the organoleptic characteristics, nutritional contents, and antioxidant activity of wheat and sago-based bread. This study used a completely randomized design (CRD) with the formulations of flour, sago flour, and moringa leaf flour (89:10:1), (88:10:2), (87:10:3), and (86:10:4). Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and continued with Duncan's multiple range test (DMRT) at a 95% confidence level ($\alpha=0.05$). Meanwhile, the comparison analysis of control and selected treatment was done using the t-test. The results show that the addition of *Moringa* leaf flour had a very significant effect ($P<0.01$) on the increase in organoleptic tests of color, aroma, texture, taste, and overall. The most preferred bread based on organoleptic assessment was the D1 treatment (89% wheat: 10% sago: 1% *Moringa* leaf flour) with organoleptic assessment scores of color, aroma, texture, taste, and overall reached 3.92 (like), 3.61 (like), 3.84 (like), 3.77 (like), and 3.76 (like), respectively. The proximate values of the selected bread show that it contained 35.46 (% wt) water, 9.98 (% wt) protein, 4.16 (% wt) fat, and 48.5 (% wt) carbohydrates. The antioxidant activity value of D1 bread was 55.20% and the best IC_{50} value was 95.68 ppm. The results show that the bread made with the addition of *Moringa* leaf flour and sago flour was accepted (preferred) by panelists and had water, protein, fat, and carbohydrate contents that met the national standard.

Keywords: Bread, Wheat Flour, Sago Flour, *Moringa* Leaf Flour.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap nilai organoleptik, nilai gizi dan aktivitas antioksidan roti tawar berbasis terigu dan sagu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan formulasi terigu, sago dan tepung daun kelor (89:10:1), (88:10:2), (87:10:3), (86:10:4). Data dianalisis menggunakan *analysis of varian* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95 % ($\alpha=0,05$), sedangkan untuk analisis perbandingan roti tawar kontrol dan perlakuan terpilih menggunakan uji (*T-Tests*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap peningkatan uji organoleptik warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan (*overall*). Roti tawar terpilih berdasarkan penilaian organoleptik terdapat pada perlakuan D1 (89 % terigu : 10 % sago: 1 % tepung daun kelor) dengan skor penilaian terhadap karakteristik organoleptik warna 3,92 (suka), aroma 3,61 (suka), tekstur 3,84 (suka), rasa 3,77 (suka) dan *overall* 3,76 (suka). Nilai proksimat dari produk roti tawar terpilih meliputi kadar air 35,46 (% bb), kadar protein 9,98 (% bb), kadar lemak 4,16 (% bb) dan kadar karbohidrat 48,5 (% bb). Nilai aktivitas antioksidan roti tawar D1 sebesar 55,20 % dan nilai IC_{50} terbaik sebesar 95,68 ppm. Berdasarkan hasil penelitian produk roti tawar dengan penambahan tepung daun kelor dan sago dapat diterima (disukai) oleh panelis dan memiliki kadar air, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat yang telah memenuhi standar SNI.

Kata kunci: Roti Tawar, Tepung terigu, Tepung sago, Tepung Daun Kelor.



PENDAHULUAN

Roti adalah produk makanan yang terbentuk dari fermentasi terigu dengan menggunakan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) atau bahan pengembang lainnya yang kemudian dipanggang (Mudjajanto, 2004). 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. Konsumsi terigu yang semakin meningkat ini perlu diupayakan suatu alternatif untuk mengurangi pemakaian terigu dalam pembuatan roti khususnya roti tawar. Salah satu alternatif untuk mengurangi pemakaian terigu dalam pengolahan roti tawar adalah dengan menggunakan bahan lain yang diperoleh dari daerah setempat/lokal dan memiliki komposisi gizi yang tidak jauh berbeda akan tetapi memiliki harga yang murah (Kusmiati, 2005).

Tingginya konsumsi roti menurut data BPS (2017) mengalami peningkatan yang signifikan dari 29.044 potong menjadi 52.143 potong baik itu sebagai panganan sarapan pagi, maupun sebagai *snack*/camilan, sehingga menyebabkan kebutuhan terigu sebagai bahan utama pembuat roti ikut meningkat (Bramtades, 2013). Menurut hasil penelitian Listiyarini (2016) menyatakan bahwa Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) pada 2014/2015 menyatakan bahwa impor gandum Indonesia mencapai 7,49 juta ton atau menduduki peringkat kedua dunia setelah Mesir 11,06 juta ton. Tahun 2015/2016 mencapai 8,10 juta ton atau menduduki peringkat dua setelah Mesir 11,50 juta ton. Tahun 2020, diproyeksikan impor gandum akan meningkat tiga kali lipat dari tahun sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sandstorm *et al.* (2014), menyatakan bahwa sememenjak Pemerintah menetapkan Kepres No.142, impor gandum meningkat. Peningkatan impor gandum seiring dengan peningkatan konsumsi akan kebutuhan gandum yang merupakan bahan dasar pembuatan tepung terigu.

Sebagai sumber karbohidrat, sagu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri dalam bentuk tepung sagu, pati sagu, dan hidrolisat pati serta produk dari pati (*starch-based products*). Dalam bentuk tepung dan pati, sagu dapat digunakan dalam substitusi terigu dan beras sehingga dapat menghemat devisa dan mengurangi ketergantungan akan tepung terigu (Harsanto, 1986). Hal ini sangat terkait dengan isu ketahanan pangan yang ada di Negara kita maupun di dunia pada saat sekarang ini. Salah satu bahan alternatif yang bisa digunakan selain umbi-umbian adalah dengan memanfaatkan tumbuhan daun kelor.

Penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan roti tawar berbasis terigu dan sagu merupakan salah satu formulasi untuk meningkatkan nilai gizi pada produk roti tawar, karena pada daun kelor sumber protein yang kaya akan kandungan gizi. Menurut hasil penelitian Aisha (2003), menyatakan bahwa hal ini sesuai dengan hasil riset ilmiah moderen membuktikan bahwa daun kelor mengandung 7 kali vitamin C dalam buah jeruk, 4 kali vitamin A dalam wortel, 4 kali kalsium dalam susu, 3 kali kalium dalam pisang, 3 kali zat besi dalam bayam dan 2



kali protein yang terdapat dalam yoghurt atau protein dalam sebutir telur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rajanandh (2010), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kandungan senyawa daun kelor bervariasi diantaranya mineral, protein, vitamin A, C, E, B-karoten, asam amino, flavanoid, B-sitosterol dan polyphenol. Penambahan tepung daun keor dan sagu diharapkan akan meningkatkan mutu pada pada roti tawar, sehingga dapat menjadi salah satu produk pangan alternatif yang praktis untuk semua kalangan dan dapat diterima di masyarakat. Berdasarkan uraian tersebut maka panelis melaporkan hasil penelitian tentang pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kualitas fisikokimia dan organoleptik roti tawar berbasis terigu dan sagu (*Metroxylon* sp.).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu tepung daun kelor, tepung sagu, tepung terigu, garam, ragi, gula, mentega dan susu bubuk. Bahan analisis kimia adalah reagen Biuret (Teknis), NaOH (Teknis), N-heksan (Teknis), alkohol (Teknis), larutan standar (Teknis), NaCl (Teknis), H₂SO₄ (Teknis), NaOH (Teknis), HCl (Teknis) dan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (Sigma).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Daun Kelor (Zakaria *at al.*, 2012)

Pembuatan tepung daun kelor diawali dengan memetik dari dahan pohon yang kurang lebih dari tangkai daun pertama (dibawah pucuk) sampai tangkai daun ketujuh yang masih hijau. Selanjutnya dicuci dengan air bersih lalu dirunut dari tangkai daunnya, kemudian ditebar di atas rak jemuran oven dan diatur sedemikian rupa yang selanjutnya dikeringkan dalam oven dengan suhu 45°C selama 24 jam.

Pembuatan Tepung Sagu (Saripudin, 2006)

Pembuatan tepung sagu diawali dengan menebang pohon sagu dan mengambil empulurnya, Selanjutnya proses pencucian dan pengecilan sagu dengan tujuan menghilangkan sisa-sisa kotoran dan penyeragaman sehingga membentuk chips. Kemudian dilakukan perendaman dengan larutan Natrium metabisulfid sebanyak 0,3 %, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 55°C selama 2 hari.

Pembuatan Roti Tawar (Chan, 2008)

Bahan yang digunakan pada pembuatan roti tawar yaitu berupa terigu, tepung sagu, tepung daun kelor sesuai perlakuan dengan jumlah 100 g, ragi 1,5 g, gula 10 g dan susu bubuk *full cream* 3 g, diaduk menggunakan *mixer* dengan kecepatan rendah hingga tercampur rata. Air 60 mL kemudian dimasukkan kedalam adonan, diaduk dengan kecepatan rendah hingga tercampur rata. Kecepatan dinaikan ke kecepatan sedang, diaduk



kembali hingga kalis selama 15 menit. Garam 1,8 g dan mentega 8 g kemudian dimasukkan, pengadukan dengan *mixer* dilanjutkan dengan kecepatan tinggi hingga tercampur rata selama 10 menit sampai adonan menjadi kalis. Adonan selanjutnya dibentuk bulatan besar dan dilakukan fermentasi awal dengan meletakkan adonan pada baskom selanjutnya ditutup menggunakan lap basah selama 35 menit. Adonan yang telah mengalami fermentasi awal dikempiskan dan selanjutnya diuleni kembali selama 15 menit.

Adonan yang telah diuleni tersebut dibentuk bulatan kembali, selanjutnya adonan dirol/digiling dengan rol kayu hingga terbentuk lembaran dengan ketebalan 2 cm. Lembaran tersebut kemudian digulung, setelah digulung adonan sebanyak 184,8 g dimasukkan ke dalam loyang yang sebelumnya telah diolesi mentega. Selanjutnya loyang yang telah berisi adonan diletakkan kedalam baskom dan ditutup lap basah kemudian difermentasi kembali selama 60 menit. Adonan kemudian dioven dengan suhu 180°C selama 25 menit. Roti yang telah mengalami proses pengovenan dikeluarkan dari loyang kemudian didinginkan.

Penilaian Organoleptik (Winarno, 2002)

Penilaian organoleptik menggunakan metode uji hedonik dengan menggunakan 30 panelis tidak terlatih dengan lima skala yaitu 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka) dan 1 (sangat tidak suka). Penilaian organoleptik dengan atribut yang digunakan yaitu warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall* (keseluruhan) dari produk roti tawar yang dihasilkan.

Uji Aktivitas Antioksidan (Molyneux, 2004)

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan memodifikasi DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Sampel diekstrak dengan melarutkan 1 gram sampel pada 100 mL methanol, selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Uji aktivitas antioksidan dilakukan pada sampel roti tawar dengan membuat larutan induk dengan konsentrasi 10000 ppm dari ke empat sampel, lalu diencerkan menjadi 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm dan 150 ppm. Kemudian dipipet 4 mL dari masing-masing sampel lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan masing-masing 1 mL larutan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) lalu masing-masing sampel dikocok, setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 513 nm. Absorbansi DPPH dari sampel roti tawar yang diperoleh dibandingkan dengan absorbansi blanko, sehingga diperoleh persen aktivitas antioksidannya. Perhitungan persentase aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan rumus:

$$\% \text{inhibisi} = \frac{\text{absorbansi Blanko} - \text{absorbansi DPPH}}{\text{absorbansi Blanko}} \times 100\%$$



Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan perbandingan terigu, tepung sagu dengan tepung daun kelor, yaitu: D0 (100 % terigu : 0 % tepung sagu : 0 % tepung daun kelor), D1 (89 % terigu : 10 % tepung sagu : 1 % tepung daun kelor), D2 (88 % terigu : 10 % tepung sagu : 2 % tepung daun kelor), D3 (87 % terigu : 10 % tepung sagu : 3 % tepung daun kelor), D4 (86 % terigu : 10 % tepung sagu : 4 % tepung daun kelor) diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Rancangan formulasi ini berdasarkan hasil penelitian pendahuluan.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam (ANOVA), nilai F hitung lebih besar dari F tabel dilanjutkan dengan uji *duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95 % ($\alpha=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Hasil rekapitulasi analisis ragam pengaruh penambahan tepung daun kelor dan sagu terhadap penilaian organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, rasa dan *overall* pada produk roti tawar disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kualitas fisikokimia dan organoleptik roti tawar berbasis terigu dan sagu

No.	Variabel Pengamatan	Analisis Ragam
1.	Organoleptik warna	**
2.	Organoleptik aroma	**
3.	Organoleptik tekstur	**
4.	Organoleptik rasa	**
5.	<i>Overall</i>	**

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$)

Berdasarkan data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata terhadap karakteristik organoleptik warna, aroma, tekstur, rasa dan *overall* roti tawar yang dihasilkan.

Warna

Hasil uji lanjut *Duncan's multiple range test* (DMRT_{0,05}) pada taraf kepercayaan 95 % pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap penilaian organoleptik warna produk roti tawar disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan data pada Tabel 2, diketahui bahwa perlakuan pengaruh penambahan tepung daun kelor dan sagu pada produk roti tawar terhadap nilai organoleptik warna, diperoleh penilaian organoleptik terbaik pada perlakuan D1 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 1 % dan tepung sagu 10 %. Hasil penilaian organoleptik tekstur pada perlakuan D1 (tepung daun kelor 1 % dan sagu 10 %) menunjukkan berbeda nyata dengan D0, D2, D3 dan



D4. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Cengceng (2019) menyatakan bahwa penilaian panelis terhadap warna pada perlakuan konsentrasi tepung daun kelor memiliki nilai sebesar 3,75 %, hal tersebut dikarenakan roti tawar dengan konsentrasi tepung daun kelor memiliki warna hijau. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Krisnadi (2012) daun kelor mengandung klorofil atau pigmen hijau yang terdapat dalam sayuran yang berwarna hijau. Kandungan klorofil dalam daun kelor kering sebanyak 162 mg per 8 g.

Tabel 2. Rerata hasil penilaian organoleptik warna produk roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu

Perlakuan (TT : TP : TK) (%)	Rerata organoleptik warna	Kategori
D0 (100 : 0 : 0)	3,66 ^b ±0,08	Suka
D1 (89 : 10 : 1)	3,92 ^a ±0,03	Suka
D2 (88 : 10 : 2)	3,65 ^b ±0,11	Suka
D3 (87 : 10 : 3)	3,48 ^c ±0,07	Agak Suka
D4 (86 : 10 : 4)	3,32 ^d ±0,09	Agak Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95 %. (TT) = Tepung terigu, (TS) = Tepung sagu, (TK) = Tepung daun kelor

Aroma

Hasil uji lanjut *duncan's multiple range test* (DMRT_{0,05}) pada taraf kepercayaan 95 % pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap penilaian organoleptik aroma produk roti tawar disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan data Tabel 3, diketahui bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dan sagu pada produk roti tawar terhadap organoleptik aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan D1 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 1 % dan tepung sagu 10 %, berbeda nyata dengan D4. Namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan D2 dan D0, sedangkan perlakuan D3 menunjukkan berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan.

Tabel 3. Rerata hasil penilaian organoleptik aroma produk roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu

Perlakuan (TT : TS : TK) (%)	Rerata organoleptik aroma	Kategori
D0 (100 : 0 : 0)	3,45 ^{ab} ±0,18	Agak Suka
D1 (89 : 10 : 1)	3,61 ^a ±0,10	Suka
D2 (88 : 10 : 2)	3,50 ^{ab} ±0,10	Agak Suka
D3 (87 : 10 : 3)	3,30 ^{bc} ±0,08	Agak Suka
D4 (86 : 10 : 4)	3,12 ^c ±0,10	Agak Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95 %. (TT) = Tepung terigu, (TS) = Tepung sagu, (TK) = Tepung daun kelor

Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Cengceng (2019) menyatakan bahwa penilaian panelis terhadap aroma dengan penambahan tepung daun kelor dengan nilai 3,57 %, hal tersebut dikarenakan roti tawar dengan penambahan tepung kelor memiliki aroma yang sedikit tidak langu. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian



Aina (2014) tepung daun kelor memiliki aroma langu yang sangat kuat, sehingga pada konsentrasi tepung daun kelor 4 % aroma langu roti yang dihasilkan sangat kuat dibandingkan pada konsentrasi 1 %.

Tekstur

Hasil uji lanjut *Duncan's multiple range test* ($DMRT_{0,05}$) pada taraf kepercayaan 95 % penambahan tepung daun kelor terhadap penilaian organoleptik tekstur produk roti tawar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata hasil penilaian organoleptik tekstur produk roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu

Perlakuan (TT : TS : TK) (%)	Rerata organoleptik tekstur	Kategori
D0 (100 : 0 : 0)	3,71 ^a ±0,03	Suka
D1 (89 : 10 : 1)	3,84 ^a ±0,06	Suka
D2 (88 : 10 : 2)	3,46 ^b ±0,08	Agak Suka
D3 (87 : 10 : 3)	3,31 ^c ±0,06	Agak Suka
D4 (86 : 10 : 4)	3,16 ^c ±0,11	Agak Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji $DMRT_{0,05}$ taraf kepercayaan 95 %. (TT) = Tepung terigu, (TS) = Tepung sagu, (TK) = Tepung daun kelor

Berdasarkan data Tabel 4, diketahui bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dan sagu pada produk roti tawar terhadap penilaian organoleptik tekstur terbaik diperoleh pada perlakuan D1 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 1 % dan sagu 10 %. Hasil penilaian organoleptik tekstur pada perlakuan D1 menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan D2, D3 dan D4, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan D0. Sedangkan pada perlakuan D3 menunjukan berbeda tidak nyata dengan perlakuan D4, namun berbeda nyata dengan perlakuan D0, D1 dan D2. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Cengceng (2019) menyatakan bahwa penilaian panelis terhadap warna pada konsentrasi tepung daun kelor sebesar 3,62 %, hal tersebut dikarenakan roti tawar dengan penambahan tepung daun kelor memiliki tekstur yang renyah. Hal ini sesuai dengan penelitian Pagaribuan (2013) tekstur renyah pada roti tawar ditentukan oleh kandungan gluten dalam bahan. Pada perlakuan tepung daun kelor 1 %, terigu yang digunakan sebanyak 89 % lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga gluten yang terdapat di dalamnya semakin tinggi. Sehingga diperoleh hasil pada penelitian ini sebesar 3,84 %.

Rasa

Hasil uji lanjut *Duncan's multiple range test* ($DMRT_{0,05}$) pada taraf kepercayaan 95 % penambahan tepung daun kelor terhadap penilaian organoleptik rasa produk roti tawar disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan data pada Tabel 5 diketahui bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dan sagu terhadap penilaian organoleptik rasa terbaik pada perlakuan D1 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 1 % dan sagu 10 %. Hasil penilaian organoleptik tekstur pada perlakuan D1 menunjukkan berbeda nyata dengan D0, D2, D3 dan D4. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Cengceng (2019) menyatakan bahwa penilaian panelis terhadap



rasa pada perlakuan konsentrasi tepung daun kelor memiliki nilai sebesar 3,64 %, hal tersebut dikarenakan roti tawar yang dihasilkan dengan konsentrasi tepung daun kelor memiliki rasa manis dikarenakan konsentrasi gula yang digunakan sebesar 25 %.

Tabel 5. Rerata hasil penilaian organoleptik rasa produk roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu

Perlakuan (TT : TS : TK) (%)	Rerata organoleptik rasa	Kategori
D0 (100 : 0 : 0)	3,57 ^b ±0,10	Suka
D1 (89 : 10 : 1)	3,77 ^a ±0,13	Suka
D2 (88 : 10 : 2)	3,31 ^c ±0,03	Agak suka
D3 (87 : 10 : 3)	3,01 ^d ±0,13	Agak suka
D4 (86 : 10 : 4)	2,77 ^e ±0,05	Agak suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95 %. (TT) = Tepung terigu, (TS) = Tepung sagu, (TK) = Tepung daun kelor

Overall (Keseluruhan)

Hasil uji lanjut *Duncan's multiple range test* (DMRT_{0,05}) pada taraf kepercayaan 95 % penambahan tepung daun kelor terhadap penilaian organoleptik *overall* produk roti tawar disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata hasil penilaian organoleptik *overall* produk roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu

Perlakuan (TT : TS : TK) (%)	Rerata organoleptik <i>overall</i>	Kategori
D0 (100 : 0 : 0)	3,87 ^a ±0,05	Suka
D1 (89 : 10 : 1)	3,76 ^a ±0,09	Suka
D2 (88 : 10 : 2)	3,40 ^b ±0,04	Agak suka
D3 (87 : 10 : 3)	3,02 ^c ±0,05	Agak suka
D4 (86 : 10 : 4)	2,76 ^d ±0,08	Agak suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95 %. (TT) = Tepung terigu, (TS) = Tepung sagu, (TK) = Tepung daun kelor

Berdasarkan data pada Tabel 6 diperoleh informasi bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dan sagu pada roti tawar terhadap penilaian organoleptik *overall* tertinggi diperoleh pada perlakuan D1 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 1 % dan sagu 10 %. Hasil penilaian organoleptik *overall* pada perlakuan D1 menunjukkan berbeda tidak nyata dengan D0, namun berbeda nyata dengan perlakuan D2, D3 dan D4.

Hasil Analisis Nilai Gizi Roti Tawar Kontrol dan Perlakuan Terpilih

Rekapitulasi hasil analisis nilai gizi roti tawar kontrol pada perlakuan D0 yaitu tepung terigu 100 % dan roti tawar terpilih pada perlakuan D1 yaitu terigu 89 %, sagu 10 % dan tepung daun kelor 1 % meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat disajikan pada Tabel 7.



Tabel 7. Nilai gizi produk roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu

No	Komponen (% bb)	Rata-Rata		SNI 1995	Direktorat Gizi Depkes RI 1992	Uji t
		D0 (roti tawar kontrol)	D1 (roti tawar perlakuan)			
1.	Kadar Air	34,09 %±0,27	35,46 %±2,43	Maks 40	37	*
2.	Kadar Abu	1,95 %±0,18	1,90 %±0,15	Maks 1	-	ns
3.	Kadar Lemak	3,31 %±0,13	4,16 %±0,10	-	4,2	*
4.	Kadar Protein	8,41 %±0,33	9,98 %±0,08	-	9,7	*
5.	Kadar Karbohidrat	52,24 %±0,08	48,5 %±0,59	-	49,7	*

Keterangan : * = Berbeda Nyata Pada Taraf Signifikan 0,05
 ns = Berpengaruh Tidak Nyata Pada Taraf Signifikan 0,05

Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis proksimat, diketahui bahwa kadar air pada perlakuan terpilih yaitu D1 (terigu 98 %, sagu 10 % dan tepung daun kelor 1 %) memiliki nilai sebesar 35,46 %. Kadar air untuk roti tawar yang ditetapkan SNI 1995 yaitu maksimum 40 %. Dengan demikian, kadar air 35,46 % telah sesuai dengan standar SNI. Kadar air roti tawar pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan kadar air roti dengan penambahan tepung daun kelor hasil penelitian Dewi (2018) yang memiliki kadar air sebesar 15,77 %. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Kurniasari dan Sudarminto (2015) bahwa peningkatan kadar air dipengaruhi oleh gula reduksi, terutama fruktosa maka kadar air menjadi semakin tinggi, gula reduksi bersifat higroskopis sehingga semakin tinggi kandungan gula reduksi maka air yang terikat oleh gula reduksi akan semakin banyak sehingga kadar air semakin meningkat, sehingga kadar air pada madu dan fruktosa yang digunakan dalam membuat roti manis ini adalah 18,3 % dan 21,54 %.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis proksimat, diketahui bahwa kadar abu pada perlakuan terpilih yaitu D1 (terigu 98 %, sagu 10 % dan tepung daun kelor 1 %) adalah 1,90 (% bb). Kadar abu untuk roti tawar yang ditetapkan SNI yaitu maksimum 1 %. Dengan demikian, kadar abu 1,90 % belum memenuhi standar SNI. Kadar abu roti tawar pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan kadar abu roti dengan penambahan tepung daun kelor hasil penelitian Sinaga (2019) yang memiliki kadar abu sebesar 2,19 %. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Yomego *et al.* (2011) menyatakan bahwa peningkatan kadar abu ini disebabkan karena tingginya kadar abu atau kandungan mineral (zat anorganik) pada tepung daun kelor yaitu sebesar 10,18 % sehingga apabila persentase tepung daun kelor yang digunakan banyak maka kadar abu pada produk juga meningkat.



Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis proksimat, diketahui bahwa kadar lemak pada perlakuan terpilih yaitu D1 (terigu 98 %, sagu 10 % dan 1 % tepung daun kelor) adalah 4,16 (% bb). Berdasarkan Direktorat Gizi Depkes (1992), kadar lemak maksimal roti tawar sebesar 4,2 %. Hal ini dapat disimpulkan bahwa roti tawar pada perlakuan D1 memenuhi syarat mutu yang ditetapkan oleh Direktorat Gizi Depkes (1992). Kadar lemak roti pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan kadar protein dengan penambahan tepung daun kelor hasil penelitian Rudianto (2014) yang memiliki kadar lemak sebesar 33,87 %. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Kurtzweil (2006) menyatakan bahwa seperti halnya karbohidrat, lemak merupakan sumber energi bagi tubuh yang dapat memberikan nilai energi lebih besar daripada karbohidrat dan protein, yaitu 9 kkal per gram.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis proksimat, diketahui bahwa kadar protein pada perlakuan terpilih yaitu D1 (terigu 98 %, sagu 10 % dan 1 % tepung daun kelor) adalah 9,98 (% bb). Berdasarkan Direktorat Gizi Depkes (1992), kadar protein roti tawar sebesar 9,7 %. Hal ini dapat disimpulkan bahwa roti tawar pada perlakuan (D1) memenuhi syarat mutu yang ditetapkan oleh Direktorat Gizi Depkes (1992). Kadar protein roti pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan kadar protein dengan penambahan tepung daun kelor hasil penelitian Sinaga (2019) yang memiliki kadar protein sebesar 19,71 %. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Panjaitan (2013) menyatakan kadar protein tepung daun kelor mencapai 27 % sehingga dengan penambahan tepung daun kelor mampu meningkatkan kadar protein.

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis proksimat, diketahui bahwa kadar karbohidrat pada perlakuan terpilih yaitu D1 (terigu 98 %, sagu 10 % dan 1 % tepung daun kelor) adalah sebesar 48,5 (% bb). Berdasarkan Direktorat Gizi Depkes (1992), kadar karbohidrat roti tawar sebesar 49,7 %. Hal ini dapat disimpulkan bahwa roti tawar pada perlakuan D1 telah memenuhi syarat mutu yang ditetapkan oleh Direktorat Gizi Depkes (1992). Kadar karbohidrat roti tawar pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan kadar protein dengan penambahan tepung daun kelor hasil penelitian Dewi (2018) yang memiliki kadar karbohidrat sebesar 50,19 %. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Osman *et al.* (2012) menyatakan pada umumnya, kandungan karbohidrat itu berkisar antara 60-70 % dari total konsumsi energi.

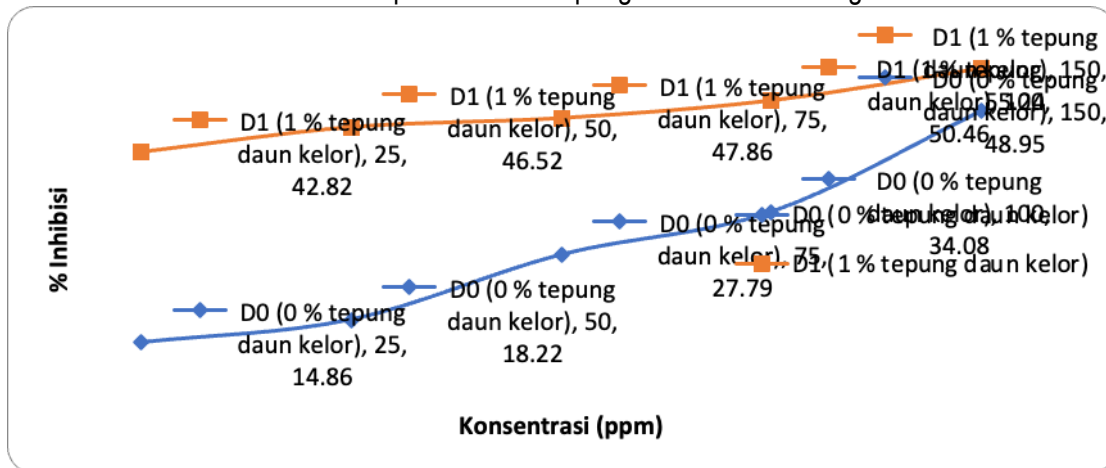
Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis aktivitas antioksidan pengaruh penambahan tepung daun kelor dan sagu pada produk roti tawar disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa roti tawar pada penelitian ini memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Roti tawar perlakuan D1 (terigu 98 %, sagu 10 % dan 1 % tepung daun kelor) memiliki persen inhibisi pada konsentrasi 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm dan 150 ppm secara berturut-turut

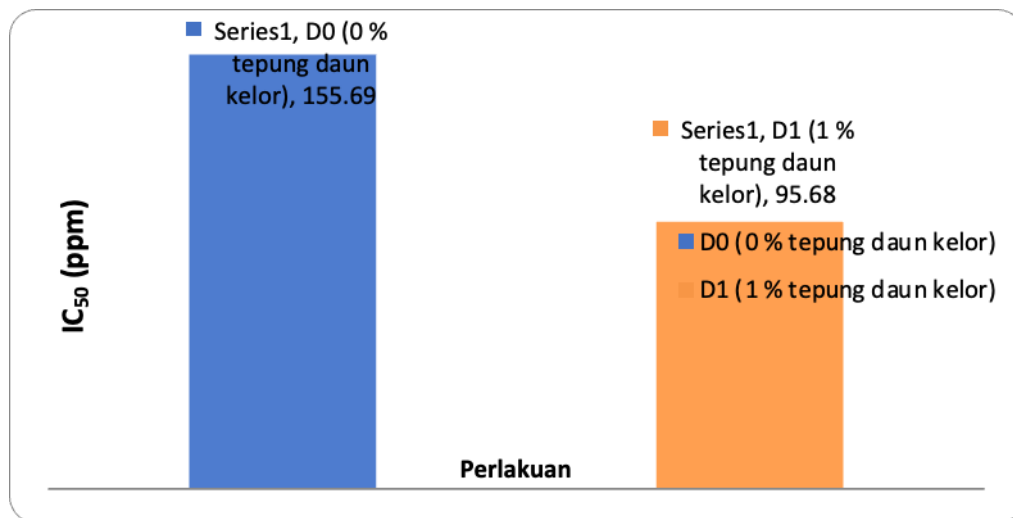


adalah sebesar 42,82 %, 46,52 %, 47,86 %, 50,46 % dan 55,24 %. Sedangkan perlakuan D0 (terigu 100 % : sagu 0 % : tepung daun kelor 0 %) memiliki persen inhibisi berturut-turut pada konsentrasi 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm dan 150 ppm adalah sebesar 14,86 %, 18,22 %, 27,79 %, 34,08 % dan 48,95 %. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi (ppm) maka semakin tinggi pula persen inhibisinya.

Gambar 1. Aktivitas antioksidan roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu



Gambar 1 : Aktivitas antioksidan roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu



Gambar 2. Nilai IC₅₀ roti tawar penambahan tepung daun kelor dan sagu

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa roti tawar pada perlakuan D0 (terigu 100 %) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 155,69 ppm sedangkan perlakuan D1 (terigu 98 %, sagu 10 % dan tepung daun kelor 1 %) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 95,68 ppm. Semakin tinggi penambahan tepung daun kelor pada penelitian ini maka hasil IC₅₀ semakin baik. Nilai IC₅₀ pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Cengceng (2019) yang memiliki nilai IC₅₀ sebesar 41,00 ppm. Semakin tinggi nilai persen inhibisi suatu bahan maka kemampuan



daya hambat bahan tersebut terhadap radikal bebas semakin kuat namun berbanding terbalik dengan nilai IC_{50} . Hal ini sesuai dengan penjelasan Windono (2001) yang menyatakan semakin kecil nilai IC_{50} suatu bahan, maka aktivitas antioksidannya dalam menangkap radikal bebas semakin tinggi dan jika nilai IC_{50} tinggi maka aktivitas antioksidannya dalam menangkap radikal bebas semakin rendah.

Semakin tinggi nilai IC_{50} maka kemampuan daya hambat suatu bahan terhadap radikal bebas semakin lemah. Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat untuk IC_{50} bernilai 51-100 ppm, antioksidan sedang jika nilai IC_{50} 101-150 ppm, dan antioksidan lemah jika nilai IC_{50} bernilai 151-200 ppm (Maliandari, 2012).

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh sangat nyata terhadap uji organoleptik warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan (*overall*) pada perlakuan perlakuan D1 (terigu 98 %, sagu 10 % dan 1 % tepung daun kelor). Nilai gizi roti tawar perlakuan terpilih (D1) memiliki kadar air sebesar 35,46 %, abu 1,90 %, lemak 4,16 %, protein 9,98 % dan karbohidrat 48,5 %. Aktivitas antioksidan pada perlakuan D1 memiliki nilai sebesar 55,20 % dan nilai IC_{50} sebesar 95,68 ppm (kuat).

DAFTAR PUSTAKA

- Aina Q. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Jenis Lemak Terhadap Hasil Jadi Rich Biskuit. E-Journal Boga. 03 (3): 106-115.
- Aisha El-Awady. 2003. *The Moringa tree: Nature's Pharmacy*, Available from, http://www.islamonline.net/english/science/2001/08/article_4.shtml. diakses 25 September 2019.
- (BPS) Badan Pusat Statistik. 2017. *Konsumsi per Kapita dalam Rumah Tangga Setahun menurut Hasil Susenas, 2010-2015*. <http://aplikasi2.pertanian.go.id>. diakses 12 Juli 2019].
- Bramtarades I., I. Putra and Ni Nyoman Puspawati, 2013. Formulasi Terigu dan Tepung Keladi Pada Pembuatan Roti Tawar. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa). 02(1): 1-10.
- Cengceng. 2019. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kualitas Sensorik, Kandungan Zat Besi (Fe) dan Aktivitas Antioksidan Roti Tawar. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Halu Oleo.
- Chan LA. 2008. Panduan Wirausaha Roti Modern. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Dewi DP. 2018. Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Pada Cookies Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat dan Kadar Fe. Ilmu Gizi Indonesia. 01(2): 104-112.



- Harsanto PB. 1986. *Budidaya dan Pengolahan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Krisnadi AD. 2012. Ebook kelor super nutrisi. <http://kelorina.com/>. Diakses 25 September 2019.
- Kurtzweil P. 2006. *Daily Values Encourage Healthy Diet*. <http://www.fda.gov/fdac/special/foodlabel/dvs.htm>. Diakses tanggal 20 September 2019.
- Kurniasari DA., Yuwono SS. 2015. Pengaruh Jenis Gula Merah dan Penambahan Bawang Putih Terhadap Sifat Bumbu Rujak Manis Cepat Saji. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 815-823.
- Kusmiati. 2005. *Membuat Aneka Roti*. PT Musi Perkasa Utama. Jakarta.
- Listiyarini T. 2016. Naik ke peringkat 2 dunia impor gandum RI capai 8,1 juta ton. <http://www.beritasatu.com/ekonomi/337466-naik-ke-peringkat-dua-duniaimporgandum-ri-capai-81-juta-ton.html>. Diakses tanggal 12 juli 2019.
- Maliandri M. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Garcinia dengan Metode DPPH dan Identifikasi Senyawa Kimia Fraksi yang Aktif. Skripsi. FMIPA. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Molyneux P. 2004. *The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. *Songklanakarin Journal Science Technology*. 26(2) : 211-215.
- Mudjajanto ES dan Yulianti LN. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Osman MH., Shayoub ME., Babiker ME dan Elhassan. 2012. Effect of ethanolic leaf extract of *Moringa oleifera* on alumimun-induced anemia in white albino rats. *Jordan Journal of Biological Sciences*. 3(4): 255-260.
- Pagaribuan A. 2013. Substitusi Tepung Talas Belitung Pada Pembuatan Biskuit Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk*). Skripsi. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Panjaitan TS. 2013. Kelor Mineral Blok Suplemen. <http://www.ntb.litbang.pertanian.go.id> diakses 22 September 2019.
- Rajanandh MG and J Kavitha. 2010. Quantitative estimation of β -sitosterol, total phenolic and flavonoid compound in the leaves of *Moringa oleifera*. *Int J Pharmtech Res* 2(2):1409-1414.
- Rudianto A., Syam dan Alharini S. 2014. Studi Pembuatan dan Analisis Zat Gizi Pada Produk Biskuit *Moringa oleifera* Dengan Substitusi Tepung daun Kelor. <http://repository.unhas.ac.id>. Diakses 24 September 2019.
- Sandstorm V., Saikku L., Antikainen R., Sokka L dan Kauppi P. 2014. Changing impact of import and export on agricultural land use: The case of Finland 1961–2007. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 188(6): 163-168.
- Saripudin U. 2006. *Rekayasa proses tepung sagu (Metroxylon sp)*. dan beberapa karakternya. Skripsi. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.



- Sinaga H., RA Purba dan Nurminah M. 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dalam Pembuatan Kue Onde-Unde Ketawa Menggunakan Tepung Mocaf. JFLS. 3(1): 29-37
- Winarno FG. 2001. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno FG. 2002. Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Windono T., Soediman S., Yudawati U., Ermawati E., Srielita dan Erowati T. 2001. Uji Peredam Radikal Bebas terhadap 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) dari Ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (*Vitis vinifera* L.) Probolinggo Biru dan Bali. Artocarpus. 32(1):34-43.
- Yameogo WC., Bengaly DM, Savadogo A., Nikièma PA. dan Traore SA. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves. Pakistan Journal of Nutrition 10(3): 264-268.
- Zakaria., Thamrin A., Lestari RS dan Hartono R. 2012. Penambahan Tepung Daun Kelor pada Menu Makanan Sehari-hari Dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang Pada Anak Balita. Media Gizi Pangan. 13: 41-47.