

PENGARUH SUBSTITUSI DAUN KEJI BELING (*Strobilanthes crispus*) TERHADAP MUTU TEH DAUN KELOR

Deriva Fali Rifan¹, Intan Nurul Azni^{1*}, Giyatmi¹

¹Universitas Sahid, Jakarta

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi daun keji beling terhadap mutu teh daun kelor. Parameter mutu yang digunakan mutu kimia yaitu pH; padatan terlarut; kadar air; kadar abu; aktivitas antioksidan; mutu mikrobiologik: angka lempeng total dan kapang khamir; serta nilai hedonik dari warna, aroma, rasa, dan penerimaan umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi daun keji beling terhadap teh daun kelor memberikan pengaruh beda nyata dengan taraf signifikansi $\alpha=0,05$ terhadap semua parameter mutu kimia; angka lempeng total serta nilai hedonik warna, mutu hedonik dan nilai hedonik aroma, mutu hedonik dan nilai hedonik rasa, serta nilai hedonik penerimaan umum dan memberikan pengaruh berbeda tetapi tidak nyata pada mutu mikrobiologik kapang khamir dan mutu hedonik warna pada taraf $\alpha = 0,05$. Produk terbaik yaitu teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling 15% yang memiliki karakteristik mutu kimia berupa pH 7,52; padatan terlarut 1,97%; kadar air 9,44%(b/b); kadar abu 6,52%(b/b); aktivitas antioksidan IC₅₀ sebesar 5,52 ppm serta mutu mikrobiologik ALT 0 (cfu/mL) dan kapang khamir 0 koloni/g. Selain itu, berdasarkan uji hedonik teh daun kelor memiliki karakteristik warna coklat agak kekuningan (4,3), aroma agak langu (4,4), rasa hampir tidak sepat (4,5) dan secara umum disukai (4,6), serta memiliki nilai kadar tanin sebesar 0,57%.

Kata Kunci: daun kelor, daun keji beling, teh

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the effect substitution of *Strobilanthes crispus* leaves on the quality of moringa leaves tea and to know the treatment of substitution which can make the best quality of moringa leaves tea. The quality parameters studied were chemical quality include pH, water content, total solid, ash content, and antioxidant activity; microbiology quality include TPC and mould-yeast; while the organoleptic test include hedonic quality and hedonic score (likeness) of color, smell, taste, and overall acceptance. The results showed moringa leaves tea was significant difference at $\alpha=0,05$ in all of parameters chemical quality; microbiology quality (TPC) and organoleptic quality hedonic score of color, hedonic quality and hedonic score of smell, taste, and overall acceptance, and was not significant difference at $\alpha=0.05$ in mould-yeast and hedonic quality of color. The results showed the best quality of moringa leaves tea was with 15% substitution of *Strobilanthes crispus* leaves with the following characteristics: pH 7,52; water content 9,44%(b/b); total solid 1,97%; ash content 6,52%(b/b); antioxidant activity IC₅₀ 5,52 ppm; TPC and yeast-mould zero coloni/g; hedonic score of color 4,3; smell 4,4; taste 4,5 and overall acceptance 4,6; and tannin content 0,57%.

Keywords: moringa leaves, *Strobilanthes crispus*, tea

PENDAHULUAN

Daun kelor merupakan tumbuhan yang memiliki peluang dan prospek yang sangat baik dimanfaatkan sebagai produk olahan pangan misalnya teh daun kelor. Antioksidan merupakan salah satu kandungan yang paling menonjol dalam tanaman kelor, terutama pada bagian daunnya mengandung antioksidan tinggi. Menurut Hanarisetya (2019), daun kelor dengan pengeringan oven suhu 55°C memiliki aktivitas antioksidan tinggi sebesar 43,20 ppm, sedangkan untuk waktu lama perebusan 5 menit pada daun kelor segar aktivitas antioksidan sebesar 4,60 ppm.

Penelitian oleh Nweze (2014), uji fitokimia daun kelor menunjukkan positif terhadap kandungan antioksidan alami, antara lain: flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan karatenoid. Menurut Utami dan Desty (2013), manfaat senyawa aktif dalam daun kelor dapat mengobati

alergi, antibakteri, infeksi saluran urin, luka eksternal, diabetes, diare, disentri. Daun kelor memiliki aroma yang dominan langu, sehingga untuk menghilangkan langu tersebut perlu di substitusikan dengan bahan segar yang lain, agar meningkatkan cita rasa dan daya terima masyarakat.

Keji beling (*Strobilanthes crispus*) merupakan salah satu tanaman herbal yang hidup menahun banyak akan manfaatnya bagi kesehatan. Hingga saat ini, khasiat dari tanaman keji beling belum terlalu dikenal oleh masyarakat. Tanaman ini memiliki kandungan zat-zat kimia antara lain saponin, flavonoida, natrium, kalsium, asam silikat, alkaloida, serta polifenol. Berdasarkan penelitian oleh Sukaina dan Hendry (2017), ekstrak etanol daun keji beling mampu menangkap radikal bebas DPPH dengan nilai IC₅₀ sebesar 102,85 ppm. Daun keji beling memiliki karakteristik yaitu aroma dan rasa sedikit mint.

Karena adanya kandungan antioksidan pada daun kelor dan keling beji, maka dapat dilakukan inovasi produk dengan membuat campuran teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling yang memiliki karakteristik segar. Produk teh daun kelor mengalami proses pengeringan terlebih dahulu dan dikemas dalam bentuk kantong teh (*tea bag*). Oleh karena itu di dalam penelitian ini, produk teh daun kelor akan disubstitusikan dengan daun keji beling dengan tujuan dapat memiliki rasa dan aroma yang menyegarkan serta menghasilkan kandungan nutrisi yang lebih tinggi.

METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor sebagai bahan utama. Daun keji beling dan air sebagai bahan tambahan. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis sampel adalah akuades, metanol, larutan *buffer* pH 4 dan 7, indigokarmin, larutan gelatin, larutan garam asam, bubuk kaolin, KMnO_4 , *Tropic Soy Agar* (TSA), *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), dan larutan DPPH.

Metode

Preparasi dan mutu teh daun kelor

Preparasi teh daun kelor yaitu dengan sortasi bahan (daun kelor dan daun keji beling), kemudian pencucian, penirisan, pengeringan (suhu 50°C selama 2 jam). Selanjutnya dilakukan pengecilan ukuran menggunakan blender. Setelah itu daun kelor dan daun keji beling ditimbang dengan masing-masing konsentrasi yang sudah ditentukan (substitusi daun keji beling 5%, 15%, 25%, 35% dan 45%). Pencampuran dilakukan dengan pengemasan menggunakan *tea bag*. Produk teh daun kelor diseduh dengan air panas (100°C) sebanyak 200 mL untuk 1 kantong teh.

Pengamatan

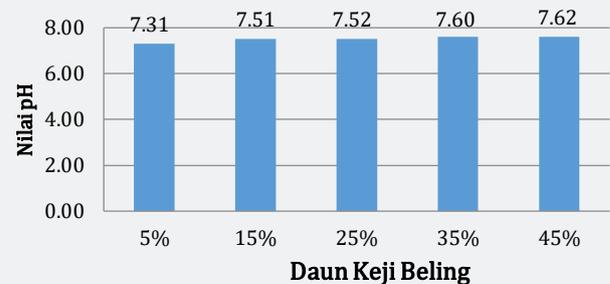
Pengamatan mutu teh daun kelor meliputi pH (AOAC, 2006), total padatan terlarut (AOAC, 2006), kadar air dengan metode oven (AOAC, 2006), kadar abu (AOAC, 2006), aktivitas antioksidan metode DPPH (Alothman, 2009), angka lempeng total (SNI 3945:2016), kapang khamir (SNI 3945:2016), serta uji organoleptik (Sarastani, 2010) meliputi warna, aroma, rasa dan penerimaan umum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH

Nilai pH atau nilai derajat keasaman dilakukan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan yang dimiliki oleh suatu larutan

atau zat tertentu. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai pH teh daun kelor berkisar antara 7,30 hingga 7,62. Nilai pH terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 5% (7,31) dan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling 45% (7,62). Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai pH teh daun kelor cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya daun keji beling yang disubstitusikan.



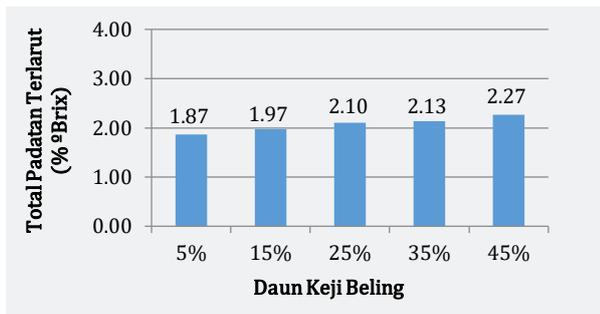
Gambar 1. Nilai pH teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

Hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai pH teh daun kelor yaitu sebesar 0,000 (nilai signifikansi $< 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling berpengaruh nyata terhadap nilai derajat keasaman (pH) teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa nilai pH teh daun kelor terendah dengan substitusi daun keji beling 5% berbeda nyata dengan substitusi lainnya antara daun kelor dan daun keji beling, sedangkan teh daun kelor substitusi daun keji beling lainnya saling berbeda tetapi tidak nyata. Derajat keasaman teh daun kelor ini tergolong netral-sedikit basa.

Total Padatan Terlarut

Nilai padatan terlarut merupakan banyaknya padatan terlarut yang terdapat dalam suatu sampel yang dinyatakan sebagai °Brix menggunakan alat refraktometer. Hasil pengukuran nilai padatan terlarut teh daun kelor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai total padatan terlarut teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

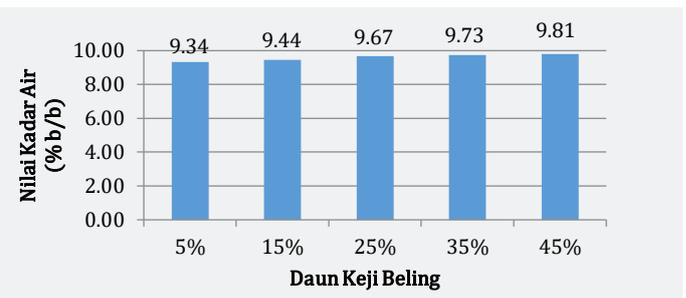
Berdasarkan hasil pengukuran, didapatkan rata-rata nilai kadar total padatan terlarut teh daun kelor berkisar antara 1,87 hingga 2,27. Nilai kadar padatan terlarut terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 5% (1,87) dan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 45% (2,27). Padatan terlarut menunjukkan kandungan bahan-bahan yang terlarut di dalam larutan.

Hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk kadar padatan terlarut teh daun kelor yaitu sebesar 0,000 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling yang digunakan berpengaruh nyata terhadap nilai total padatan terlarut (%) teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa nilai total padatan terlarut (%) tertinggi teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling 45% yang berbeda nyata dengan substitusi lainnya, sedangkan teh daun kelor substitusi daun keji beling 5% hingga 35% saling berbeda tetapi tidak nyata. Data menunjukkan bahwa semakin meningkatnya substitusi daun keji beling yang digunakan, maka semakin meningkat pula nilai total padatan terlarut.

Substitusi daun keji beling yang digunakan memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap mutu total padatan terlarut teh daun kelor yang dihasilkan. Total padatan terlarut yang semakin kecil menunjukkan bahwa partikel-partikel mengendap, sehingga antara cairan dan padatan terpisah. Namun sebaliknya, total padatan terlarut yang semakin besar, maka menunjukkan bahwa partikel-partikel yang terdapat dalam produk tetap terdispersi dengan baik dalam medium pendispersinya (Daroini, 2006).

Kadar Air

Kadar air dilakukan untuk menyatakan banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam bahan pangan. Hasil pengukuran kadar air teh daun kelor substitusi daun keji beling dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan hasil pengukuran, didapatkan rata-rata nilai kadar air teh daun kelor berkisar antara 9,34 hingga 9,81. Nilai kadar air terendah dimiliki oleh teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling 5% (9,34) dan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 45% (9,81).



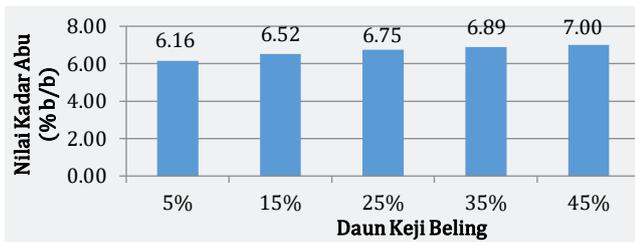
Gambar 3. Nilai kadar air teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

Semakin tinggi daun keji beling yang disubstitusikan, maka kadar air teh daun kelor semakin meningkat. Gambar 3 secara umum menunjukkan bahwa kadar air (%) cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya substitusi daun keji beling. Menurut Winarno (2008), kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan penerimaan, kesegaran serta daya tahan bahan makanan tersebut. Penentuan kadar air suatu bahan bertujuan untuk menentukan kadar bahan kering dari bahan tersebut (Kamal, 2014). Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap kadar air (%) teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk kadar air teh daun kelor yaitu sebesar 0,000 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling yang digunakan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air (%) teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji lanjutan metode DMRT kadar air teh daun kelor 25% dan 35% menunjukkan bahwa kedua produk ini berbeda namun tidak nyata satu sama lain. Menurut Luliana (2016), parameter awal dihentikannya proses pengeringan ditandai dengan daun yang sudah kering bisa diremas dengan tangan sehingga menghasilkan daun

kering yang hancur menjadi remahan, serta dilanjutkan uji penetapan kadar air simplisia hingga < 10%. Semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin cepat proses transpirasi.

Kadar Abu

Penentuan kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering. Kadar abu menunjukkan banyaknya senyawa anorganik dari pembakaran atau oksidasi komponen organik pada bahan pangan. Menurut Winarno (2008), fungsi mineral bagi tubuh manusia adalah sebagai zat pengatur dan zat pembangun. Hasil pengukuran kadar abu teh daun kelor substitusi daun keji beling dapat dilihat Gambar 4.



Gambar 4. Nilai kadar abu teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan rata-rata nilai kadar abu teh daun kelor berkisar antara 6,16 hingga 7,00. Nilai kadar abu terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 5% (6,16) dan nilai tertinggi oleh teh daun kelor 45% (7,00). Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin banyak kandungan bahan anorganik di dalam produk tersebut. Menurut Roni (2008), komponen bahan anorganik didalam suatu bahan sangat bervariasi baik jenis maupun jumlahnya.

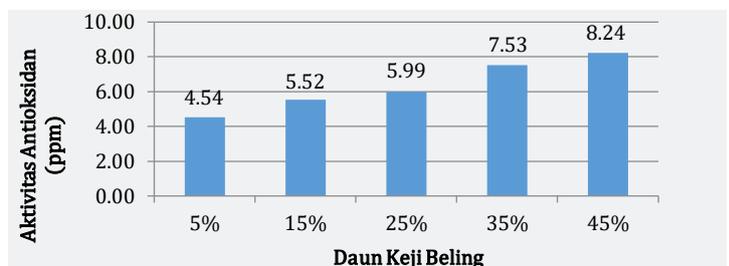
Gambar 4 secara umum menunjukkan bahwa kadar abu (% b/b) teh daun kelor cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya substitusi daun keji beling. Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap kadar abu (%) teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk kadar abu teh daun kelor sebesar 0,000 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling digunakan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu (% b/b) teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT terhadap teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa pada masing-masing teh daun kelor substitusi daun keji beling memberikan pengaruh yang berbeda nyata

terhadap kadar abu teh daun kelor. Dalam penelitian ini uji kadar abu menunjukkan bahwa semakin banyak daun keji beling yang digunakan maka semakin meningkat nilai kadar abu.

Aktivitas Antioksidan

Teh daun kelor mengandung berbagai macam senyawa seperti golongan flavonoid, tiamin, polifenol, karoten, niasin, fenolik, kobalamin, piridoksin, dan fitoalbumin. Daun kelor dan daun keji beling memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi sumber antioksidan alami untuk mencegah sel-sel kanker. Menurut Nirmala (2019), perebusan 5 menit dengan daun kelor yang segar merupakan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu sebesar 4,6 ppm.

Analisa aktivitas antioksidan dilakukan pada teh daun kelor bertujuan untuk mengetahui kandungan antioksidan yang terdapat pada masing-masing substitusi yang berbeda antara daun kelor dan daun keji beling, sehingga dapat diketahui nilai tambah dari produk teh daun kelor ini yaitu mengandung antioksidan yang dapat bermanfaat bagi tubuh. Hasil uji analisis dinyatakan dalam IC_{50} , Menurut Rinidar *et al.*, (2013), IC_{50} menggambarkan bahwa kemampuan konsentrasi ekstrak metanol dalam menghambat radikal bebas didalam rumen sebesar 50%. Hasil analisa aktivitas antioksidan teh daun kelor substitusi daun keji beling dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Aktivitas antioksidan teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

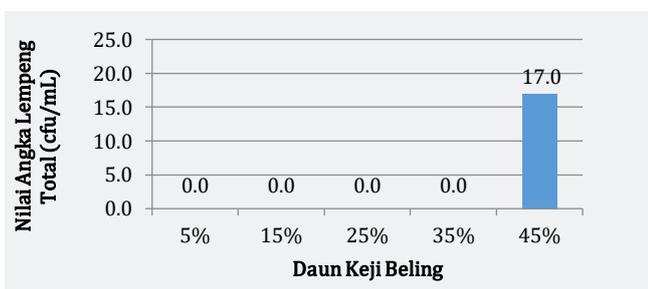
Berdasarkan hasil pengukuran, didapatkan rata-rata nilai aktivitas antioksidan teh daun kelor berkisar antara 4,54 ppm hingga 8,24 ppm. Nilai aktivitas antioksidan terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 5% (4,54 ppm) dan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor 45% (8,24 ppm).

Gambar 5 secara umum menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan (ppm) dengan IC_{50} pada substitusi daun keji beling 5% hingga 45% cenderung meningkat yang artinya aktivitas antioksidannya menurun. Berdasarkan hasil penelitian Sukaina (2017), daun keji beling mampu menangkal radikal bebas DPPH nilai IC_{50}

dari vitamin C sebagai larutan pembanding sebesar 19,268 ppm. Sedangkan, dalam karakteristik bahan baku yang diuji pada pendahuluan daun kelor memiliki antioksidan nilai IC_{50} dari vitamin C sebagai larutan pembanding sebesar 11,60 ppm. Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap aktivitas antioksidan (mg/mL) teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk aktivitas antioksidan teh daun kelor sebesar 0,000 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling digunakan berpengaruh nyata terhadap nilai aktivitas antioksidan (mg/mL) teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT terhadap teh dan kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa pada masing-masing substitusi daun keji beling memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan teh daun kelor. Semakin rendah nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidannya akan semakin kuat. Menurut Zuhra et al., (2008), secara spesifik suatu senyawa dapat dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat untuk IC_{50} bernilai 50 – 100 ppm, sedang jika bernilai 100 – 150 ppm dan lemah jika bernilai 151 – 200 ppm.

Angka Lempeng Total

Pengujian mikrobiologik untuk bakteri pada produk teh daun kelor menggunakan proses inkubasi selama 72 jam pada suhu 30°C. Hasil yang ditampilkan pada Gambar 6 merupakan hasil pengujian dari tiga kali tahap pengenceran dan tiga kali ulangan.



Gambar 6. Angka lempeng total teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

Berdasarkan hasil pengukuran Gambar 6 nilai angka lempeng total muncul pada teh daun kelor substitusi daun keji beling 45% yaitu 7,6 cfu/mL. Substitusi daun keji beli 45% mengalami keadaan yang fluktuatif diantara pengulangannya. Hasil

analisis varian (ANOVA) terhadap pengujian angka lempeng total teh daun kelor menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk angka lempeng total teh daun kelor sebesar 0,009 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling yang digunakan berpengaruh nyata terhadap nilai angka lempeng total (cfu/mL) teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT terhadap teh daun kelor substitusi daun keji menunjukkan bahwa angka lempeng total teh daun kelor tertinggi dengan substitusi daun keji beling 45% berbeda sangat nyata terhadap teh daun kelor substitusi daun keji beling lainnya. Sedangkan teh daun kelor substitusi daun keji beling 5% hingga 35% saling berbeda namun tidak nyata satu sama lain.

Beberapa penyebab yang dapat terjadi dengan munculnya angka lempeng total dalam sampel. Menurut Kusnandar (2010), air yang dikandung terikat secara fisik sehingga mudah untuk diuapkan dan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroba dan media bagi reaksi-reaksi kimiawi. Hal lain yang menyebabkan munculnya nilai angka lempeng total pada sampel tersebut adalah adanya kontaminasi. Kontaminasi tersebut dapat timbul diberbagai situasi (persiapan hingga pengujian sampel). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 03-3836-2013 tentang teh kering yaitu maksimal $3,0 \times 10^3$, artinya untuk produk teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling 45% memenuhi syarat standar.

Kapang Khamir

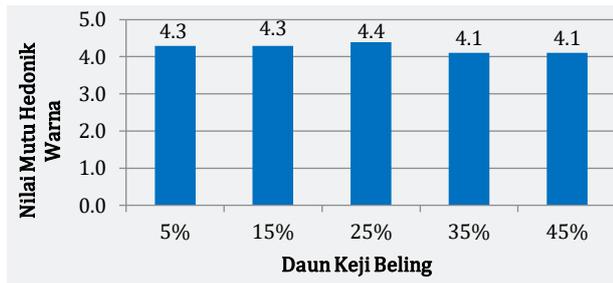
Pengujian mikrobiologik untuk kapang khamir pada produk teh daun kelor menggunakan proses inkubasi selama 5 hari pada suhu 25°C. Berdasarkan hasil uji kapang dan khamir yang dilakukan dapat dilihat bahwa semua perlakuan tidak ditemukan pertumbuhan kapang dan khamir. Hasil pengujian kapang dan khamir memiliki kecenderungan hasil yang sama pada semua perlakuan (substitusi daun keji beling). Diduga nilai angka lempeng total yang muncul pada teh daun kelor substitusi 45% disebabkan karena tumbuhnya bakteri lain.

Warna

a. Uji Mutu Hedonik

Hasil uji organoleptik terhadap mutu hedonik warna bertujuan untuk mengetahui peranan yang sangat penting dalam memberikan daya tarik awal pada konsumen terhadap produk. Warna merupakan sifat sensori pertama yang

langsung dapat dilihat oleh panelis. Hasil uji organoleptik terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Nilai mutu hedonik warna teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

Berdasarkan hasil uji mutu hedonik warna pada Gambar 7 didapatkan rata-rata nilai mutu hedonik teh daun kelor berkisar antara 4,1 hingga 4,4. Nilai mutu hedonik warna terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 35% dan 45% (4,1), sedangkan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 25% (4,4).

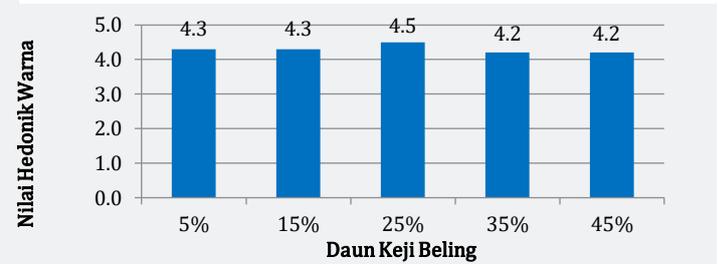
Gambar 7 secara umum menunjukkan bahwa nilai mutu hedonik warna teh daun kelor cenderung menurun seiring meningkatnya substitusi daun keji beling. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi daun keji beling yang digunakan maka warna teh daun kelor cenderung gelap. Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap mutu hedonik warna teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai mutu hedonik warna teh daun kelor yaitu sebesar 0,149 (nilai signifikansi > 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh perlakuan substitusi daun keji beling terhadap mutu warna produk teh daun kelor.

b. Uji Hedonik

Hasil uji organoleptik terhadap uji hedonik warna bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap warna teh daun kelor pada masing-masing perlakuan. Hasil uji hedonik terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 8. Berdasarkan hasil uji hedonik warna pada Gambar 8 didapatkan rata-rata nilai hedonik teh daun kelor berkisar antara 4,2 hingga 4,5 (suka hingga sangat suka). Nilai hedonik warna terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 45% (4,2) dan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 25% (4,5).

Gambar 8 secara umum menunjukkan bahwa nilai hedonik (tingkat kesukaan) terhadap warna teh daun kelor cenderung fluktuatif,

dimana substitusi daun keji beling dari 15% ke 25% mengalami kenaikan, sedangkan substitusi 25% ke 35% mengalami penurunan hingga substitusi 45%. Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap nilai hedonik (tingkat kesukaan) warna teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai hedonik warna teh daun kelor sebesar 0,009 (nilai signifikansi < 0,05).



Gambar 8. Nilai hedonik warna teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling yang digunakan berpengaruh nyata terhadap nilai hedonik (tingkat kesukaan) warna teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT terhadap teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai tingkat kesukaan hedonik warna teh daun kelor dengan perlakuan substitusi daun keji beling yang berbeda antara satu dengan lainnya berbeda tetapi tidak nyata. Substitusi daun keji beling 35% dan 45% cenderung menurun yang menandakan semakin gelap warna maka semakin tidak disukai oleh panelis. Rata-rata panelis lebih menyukai untuk teh daun kelor substitusi daun keji beling 25% dianggap pas karena hampir mendekati nilai 5 dengan tingkat warna coklat agak kekuningan-cokelat kekuningan.

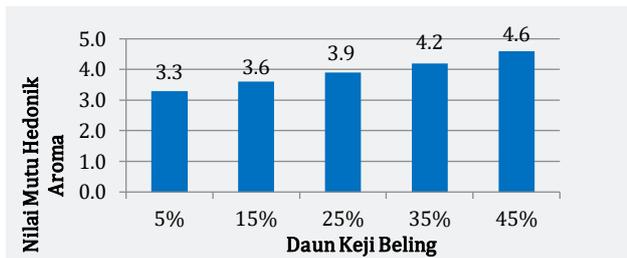
Aroma

a. Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik terhadap aroma bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai tingkat langu dan tidak langu terhadap teh daun kelor pada masing-masing substitusi daun keji beling. Hasil uji mutu hedonik terhadap aroma teh daun kelor dapat dilihat pada Gambar 9.

Berdasarkan hasil uji mutu hedonik aroma, didapatkan rata-rata nilai mutu hedonik teh daun kelor berkisar antara 3,3 hingga 4,6 (langu-agak langu). Nilai mutu hedonik aroma yang terendah dimiliki oleh teh daun kelor dengan substitusi

daun keji beling 5% (3,3) dan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 45% (4,6).



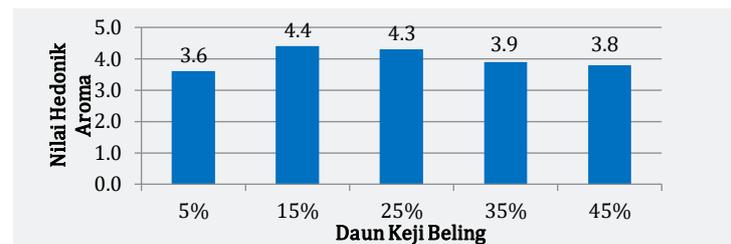
Gambar 9. Nilai mutu hedonik aroma teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

Gambar 9 secara umum menunjukkan bahwa nilai mutu hedonik terhadap aroma teh daun kelor cenderung menurun seiring dengan bertambahnya daun kelor yang digunakan. Menurut Fathimah dan Wardani (2014), aroma langu yang terdapat pada daun kelor disebabkan oleh enzim yaitu enzim protease. Aroma merupakan suatu zat atau komponen tertentu yang memiliki beberapa fungsi dalam makanan dan minuman, diantaranya dapat bersifat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau dapat diterima sehingga peranan aroma mampu menarik kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap mutu hedonik aroma teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai mutu hedonik aroma teh daun kelor yaitu sebesar 0,000 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya masing-masing substitusi daun keji beling berpengaruh nyata terhadap nilai mutu hedonik aroma teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT terhadap teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai mutu hedonik aroma teh daun kelor substitusi daun keji beling 45% berbeda tetapi tidak nyata terhadap 35% dan berbeda nyata terhadap substitusi 25%, 15% dan 5%. Sedangkan perlakuan teh daun kelor substitusi daun keji beling 25%, 15% dan 5% antar satu sama lainnya berbeda tetapi tidak nyata. Data menunjukkan semakin tinggi daun keji beling yang digunakan maka cenderung berkurang aroma langu pada teh daun kelor. Hal tersebut dikarenakan daun keji beling yang digunakan memiliki sifat aroma yang tidak langu.

b. Uji Hedonik

Uji hedonik terhadap aroma bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap aroma langu dan tidak langu teh daun kelor pada masing-masing substitusi daun keji beling yang digunakan.

Gambar 10 menunjukkan hasil uji hedonik (tingkat kesukaan) terhadap aroma didapatkan rata-rata nilai hedonik teh daun kelor berkisar antara 3,6 hingga 4,4 (agak suka-suka). Nilai hedonik aroma terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 5% (3,6) dan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 15% (4,4).



Gambar 10. Nilai hedonik aroma teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

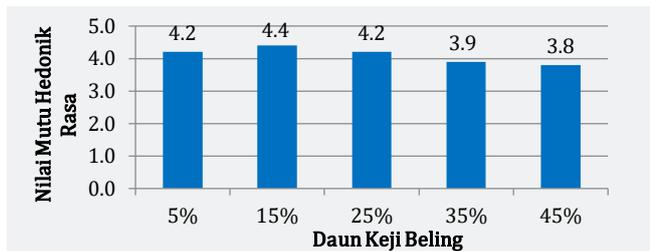
Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap nilai hedonik (tingkat kesukaan) aroma teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai hedonik (tingkat kesukaan) aroma teh daun kelor yaitu sebesar 0,000 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling yang dilakukan berpengaruh nyata terhadap nilai hedonik (tingkat kesukaan) aroma teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT terhadap teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai tingkat kesukaan (hedonik) aroma teh daun kelor substitusi daun keji beling 5%, 45% dan 35% saling tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan substitusi 25% dan 15%. Data menunjukkan semakin tinggi daun kelor maka cenderung menurun terhadap tingkat kesukaan teh daun kelor yang dihasilkan, sehingga aroma langu kurang disukai oleh panelis. Untuk substitusi daun keji beling 15% aromanya tidak terlalu langu sehingga aroma tersebut paling disukai dan diterima oleh para panelis.

Rasa

a. Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik terhadap rasa bertujuan untuk mengetahui tingkat respon panelis mengenai tingkat rasa sepat dan tidak sepat

terhadap teh daun kelor pada masing-masing substitusi daun keji beling. Hasil uji mutu hedonik terhadap rasa teh daun kelor dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Nilai mutu hedonik rasa teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

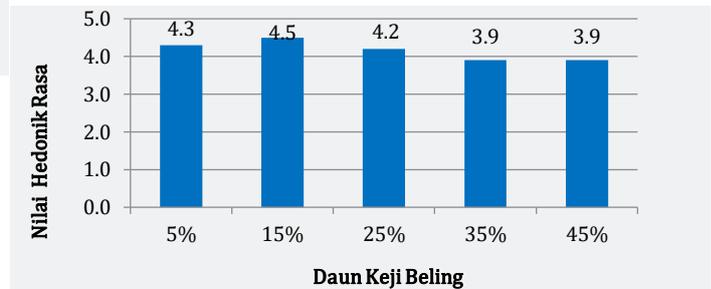
Berdasarkan hasil uji mutu hedonik rasa, didapatkan nilai rata-rata mutu hedonik teh daun kelor berkisar antara 3,8 hingga 4,4 (sepat-agak sepat). Nilai mutu hedonik rasa yang terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 45% (3,8) dan nilai tertinggi dimiliki teh daun kelor substitusi daun keji beling 15% (4,4).

Gambar 11 secara umum menunjukkan bahwa nilai mutu hedonik terhadap rasa teh daun kelor meningkat pada substitusi daun keji beling dari 5% ke 15%, namun cenderung menurun teh daun kelor substitusi daun keji beling 25% hingga 45% seiring dengan meningkatnya daun keji beling. Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap mutu hedonik rasa teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai mutu hedonik rasa teh daun kelor yaitu sebesar 0,000 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling yang dilakukan nyata terhadap nilai mutu hedonik rasa teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT terhadap teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai mutu hedonik rasa teh daun kelor substitusi daun keji beling 15% berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Nilai tertinggi mutu hedonik rasa teh daun kelor substitusi daun keji beling 15% dinilai hampir mendekati tidak sepat dan panelis dirasa lebih pas.

b. Uji Hedonik

Uji hedonik terhadap rasa bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sepat dan tidak sepat teh daun kelor pada masing-masing substitusi daun keji beling yang dilakukan. Hasil uji hedonik terhadap rasa teh daun kelor dapat dilihat pada Gambar 12.

Berdasarkan hasil uji hedonik (tingkat kesukaan) terhadap rasa, didapatkan rata-rata nilai hedonik teh daun kelor berkisar antara 3,9 hingga 4,5 (agak suka-suka). Nilai hedonik rasa yang terendah dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 35% dan 45% (3,9), sedangkan nilai tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 15% (4,5).



Gambar 12. Nilai hedonik rasa teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

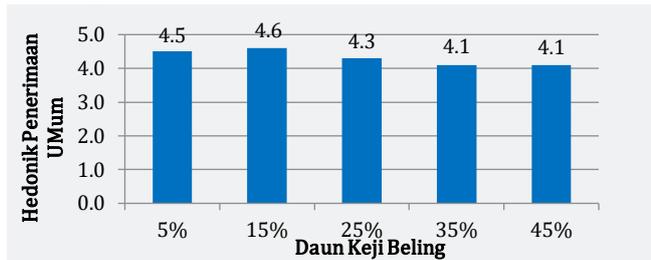
Gambar 12 secara umum menunjukkan bahwa nilai hedonik (tingkat kesukaan) terhadap rasa teh daun kelor cenderung menurun seiring dengan bertambahnya daun keji beling sebagai bahan substitusi daun kelor, kecuali pada substitusi daun keji beling dari 5% ke 15% cenderung meningkat.

Hasil analisis varian (ANOVA) pada menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai hedonik (tingkat kesukaan) rasa teh daun kelor yaitu sebesar 0,001 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling yang dilakukan berpengaruh nyata terhadap nilai hedonik (tingkat kesukaan) rasa teh daun kelor pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa nilai hedonik (tingkat kesukaan) rasa teh daun kelor substitusi daun keji beling 15% berbeda nyata terhadap substitusi lainnya. Sedangkan untuk teh daun kelor substitusi daun keji beling 25% dan 5% berbeda tetapi tidak nyata, sama halnya dengan teh daun kelor substitusi daun keji beling 35% dan 45% saling berbeda tetapi tidak nyata.

Penerimaan umum

Uji organoleptik penerimaan umum adalah uji hedonik yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap teh daun kelor secara umum/secara keseluruhan, yaitu dari segi warna, aroma dan rasa pada masing-masing perlakuannya. Hasil uji hedonik

terhadap penerimaan umum teh daun kelor dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Nilai hedonik penerimaan umum teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling

Berdasarkan hasil uji hedonik terhadap penerimaan umum pada Gambar 13, didapatkan rata-rata nilai hedonik tingkat penerimaan umum teh daun kelor berkisar antara 4,1 hingga 4,6 (agak suka-suka). Nilai hedonik penerimaan umum yang tertinggi dimiliki oleh teh daun kelor substitusi daun keji beling 15% (4,6) dan nilai terendah dimiliki oleh teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling 45% dan 35% (4,1).

Hasil analisis varian (ANOVA) pada tabel 38 menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh untuk nilai penerimaan umum teh daun kelor yaitu sebesar 0,003 (nilai signifikansi < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya substitusi daun keji beling yang dilakukan berpengaruh nyata terhadap nilai penerimaan umum teh daun kelor secara keseluruhan pada taraf $\alpha=0,05$. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan dengan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk melihat pengaruhnya. Hasil uji DMRT terhadap teh daun kelor substitusi daun keji beling menunjukkan bahwa nilai tingkat penerimaan umum teh daun kelor substitusi daun keji beling yang dilakukan berbeda-beda antara satu dan lainnya cenderung berbeda tetapi tidak nyata. Namun untuk teh daun kelor substitusi daun keji beling 15% menyatakan berbeda nyata terhadap semua substitusi daun keji beling lainnya. Hal ini disebabkan karena dari segi warna memiliki intensitas coklat agak kekuningan dengan penilaian suka dari panelis, kemudian dari segi aroma agak langu namun masih dapat diterima oleh panelis dengan penilaian suka, serta dari segi rasa memiliki intensitas agak sepat yang dirasa lebih pas dan panelis menyatakan suka.

Uji Penunjang

Kadar tanin yang rendah dapat disebabkan oleh perlakuan saat pengeringan. Proses pengeringan teh akan mengalami dua hal yaitu perubahan senyawa hasil metabolisme

tanaman yang terkandung dalam sel-sel daun (Hilma, 2010). Pada saat proses pengeringan sudah terjadi sedikit reaksi oksidasi enzimatis, sehingga senyawa didalamnya sudah ada yang berubah. Hasil analisa kadar tanin teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling 15% dapat dilihat pada Tabel 4000. Berdasarkan hasil diketahui bahwa dalam produk jadi teh daun kelor memiliki kadar tanin sebanyak 0,57 %. Tanin yang ada didalam daun kelor dan daun keji beling yang disatukan menjadi teh daun kelor menghasilkan warna coklat agak kekuningan dengan aroma agak langu serta rasa yang agak sepat yang dapat diterima oleh para panelis.

SIMPULAN

Teh daun kelor substitusi daun keji beling 5%, 15%, 25%, 35% dan 45% memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$ untuk semua parameter mutu kimia, angka lempeng total, nilai hedonik warna, mutu hedonik dan nilai hedonik aroma, mutu hedonik dan nilai hedonik rasa, serta nilai hedonik tingkat penerimaan umum terhadap teh daun kelor.

Teh daun kelor substitusi daun keji beling 5%, 15%, 25%, 35% dan 45% memberikan pengaruh berbeda tetapi tidak nyata pada mutu mikrobiologik kapang khamir dan mutu hedonik warna.

Produk terbaik ditentukan berdasarkan uji hedonik warna, aroma, rasa dan penerimaan umum diperoleh produk terbaik yaitu teh daun kelor dengan substitusi daun keji beling 15% yang memiliki karakteristik mutu kimia berupa pH 7,52; padatan terlarut 1,97%; kadar air 9,44%(b/b); kadar abu 6,52%(b/b); aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 5,52 ppm serta mutu mikrobiologik angka lempeng total dan kapang khamir 0 koloni/g. Selain itu, berdasarkan uji hedonik teh daun kelor memiliki karakteristik warna coklat agak kekuningan (4,3), aroma agak langu (4,4), rasa agak sepat-tidak sepat (4,5) dan secara umum disukai (4,6). Nilai kadar tanin yang diperoleh sebesar 0,57%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alothman, M., B, K., Karim, A.A., 2009, *Antioxidant capacity and phenolic content of selected tropical fruits from malaysia, extracted with different solvents*. Food Chemistry, 115: 785-788.
- AOC, 2006, *Official methods of analysis of the association official analytical chemistry*. Arlington: Virginia.

- Badan Standardisasi Nasional, 2013, *SNI teh kering dalam kemasan* [Online] (Update): Tersedia di <https://docplayer.info/32051689-Teh-kering-dalam-kemasan.html> [Diakses pada 11 Oktober 2021].
- Badan Standardisasi Nasional, 2016, *SNI teh hijau* [Online] (Update): Tersedia di https://tuxdoc.com/download/sni-3945-2016_pdf [Diakses pada 10 Oktober 2021].
- Daroini O.S., 2006, Kajian proses pembuatan teh herbal dari campuran teh hijau (*Camellia sinensis*), rimpang bangle (*Zingiber cassumunar, Roxb*), dan daun ceremai (*Phyllanthus acidus L. Skeels*). (Skripsi). Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Fatimah, Nahdhiyati A., Wardani A. K., 2014, *Ekstraksi dan karakterisasi enzim protease dari daun kelor (Moringa Oleifera Lamk.)*, Jurnal Teknologi Pertanian, 15(3):191–200.
- Hanarisetya, N., 2019, *Pengaruh cara pengeringan dan perebusan terhadap aktivitas antioksidan dan mutu organoleptik daun kelor (Moringa oleifera Lamk)* (Skripsi). Prodi Teknologi Pangan. Universitas Sahid.
- Hilma L., Sayuti, K., Taib G., 2010., *Pengaruh perlakuan pendahuluan pada daun murbei (morus alba l) terhadap karakteristik minuman effervescent yang dihasilkan* (Skripsi). Prodi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Andalas.
- Kamal N., 2014, *Pemakaian adsorben karbon aktif dalam pengolahan limbah industri batik*, {Online} (Update): Tersedia di <http://lib.itenas.ac.id/kti/wp-content/uploads/2014/04/JURNAL-Netty-Kamal-ED-14.pdf> [Diakses pada 11 Oktober 2021].
- Kusnandar, F, 2010, *Kimia pangan komponen makro*, Dian Rakyat: Jakarta.
- Luliana, S., N. U. Purwanti., Manihuruk, K.N., 2016, *Pengaruh cara pengeringan simplisia daun senggani (Melastoma malabathricum L.) terhadap aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)*. Pharm Sci Res, 3(3), hal.120-9.
- Nweze, N. O., Nwafor, F.I., 2014, *Phytochemical, proximate and mineral composition of leaf extracts of Moringa oleifera Lam.* from Nsukka, South-Eastern Nigeria. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9(1), p.99-103.
- Rinidar, Isa M., Armansyah T., 2013, *Nilai inhibition concentration (IC50) ekstrak metanol daun sernai (Wedelia biflora) terhadap Plasmodium Falciparum yang diinkubasi selama 32 dan 72 jam.* J. Medika Vet. 7(1):8-12.
- Roni, M. A., 2008, *Formulasi minuman herbal instan antioksidan dari campuran teh hijau (Camellia sinensis), pegagan (Centella asiatica), dan daun jeruk purut (Cytus hystrix)* (Skripsi). Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Sarastani, 2010, *Sifat-sifat organoleptik dalam Pengujian Bahan Pangan*, UGM: Yogyakarta.
- Sukaina, A., Hendry, N., Septri, Nurjaya, N., 2017, *Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun keji beling terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli.* Jurnal Pendidikan Ilmu dan Kimia, 1(2), Hal.148-54.
- Utami, P., Ervira, D. P., 2013, *The miracle of herbs*, Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Winarno, F.G., 2008, *Kimia pangan dan gizi*, M-Brio Press: Bogor.