

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK DAN KIMIA NUGGET TEMPE

Exlesia Fininta Sinaga^{1)*}, Tineke M. Langi²⁾ dan Teltje Koapaha²⁾

- 1) Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian
Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- 2) Dosen Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian
Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Jalan Kampus UNSRAT BAHU-Manado Telp. (0431) 862786, Fax.862768.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the amount of addition of moringa leaf flour to the panelists' most preferred tempeh nuggets, analyze the antioxidant content in the most preferred treatment and analyze the water content, protein content, fat content. This study used a Completely Randomized Design (CRD) method consisting of five (5) treatments with three (3) replications with the addition of Moringa leaf flour as follows: Treatment A 0.5% moringa leaf flour, Treatment B 1% Moringa leaf flour, Treatment C 1.5% moringa leaf powder, Treatment D 2% moringa leaf powder, Treatment E 2.5% moringa leaf powder. The results obtained showed that the addition of 1.5% Moringa leaf flour was the most preferred by the panelists with the antioxidant activity produced which was classified as strong, namely 99.70 ppm. The value of water content (17%-30%), protein content (17.21%-24.22%), and fat content (1.45%-7.61%).

Keywords: nuggets, tempeh, moringa leaves.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menentukan jumlah penambahan tepung daun kelor nugget tempe yang paling disukai panelis, menganalisis kandungan antioksidan pada perlakuan yang paling disukai dan menganalisis kadar air, kadar protein, kadar lemak. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari lima (5) perlakuan dengan tiga (3) kali ulangan dengan penambahan tepung daun kelor sebagai berikut: Perlakuan A 0,5% tepung daun kelor Perlakuan B 1% tepung daun kelor, Perlakuan C 1,5% tepung daun kelor, Perlakuan D 2% tepung daun kelor, Perlakuan E 2,5% tepung daun kelor. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan 1,5% tepung daun kelor paling disukai oleh panelis dengan aktivitas antioksidan yang dihasilkan tergolong kuat yaitu 99,70 ppm. Hasil analisis kimia dari setiap perlakuan menunjukkan nilai rata-rata kadar air (17%-30%), kadar protein (17,21%-24,22%), kadar lemak (1,45%-7,61%).

Kata kunci: nugget, tempe, daun kelor.

PENDAHULUAN

Nugget pada umumnya terbuat dari olahan daging ayam, yang tinggi lemak dan rendah serat. Nugget merupakan makanan siap saji yang proses pengolahannya melalui tahap pengukusan adonan yang selanjutnya disimpan pada lemari pendingin sebelum digoreng untuk disajikan. Pada proses pengukusan akan menjadi gelatinisasi pati dan perubahan protein yang akan membentuk jaring-jaring seperti matriks.

Salah satu upaya pengembangan nugget yang memiliki kandungan gizi tinggi yaitu dengan memanfaatkan bahan nabati.

Tempe merupakan produk pangan hasil fermentasi dari kacang kedelai yang kaya protein, zat besi, kalsium, serat pangan, dan vitamin B dan antioksidan. Protein pada tempe 20,08 g per 100 g. Tempe mempunyai kandungan aktivitas antioksidan 68,63%-81,43% tergantung varietas kacang kedelai yang digunakan (Istiani, 2010).

Daun kelor merupakan bahan pangan lokal yang dipercayai masyarakat memiliki kandungan gizi yang tinggi, namun pemanfaatannya belum optimal. Daun kelor segar yang dijadikan tepung mengandung protein 23,37% dalam 100 g dan senyawa antioksidan sekitar 239.42 ppm seperti tanin, steroida, triterpenoid, fenolat, flavonoid, saponin, dan alkaloid (Putra dkk, 2016) yang baik ditambahkan dalam produk pangan untuk menambah nilai gizi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Analisis Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado selama 3 bulan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tempe (diperoleh dari Pabrik Tempe A-zaki di Kelurahan Kleak Manado), tepung daun kelor (diperoleh dari Jalan Sea, Manado), tepung terigu (segitiga biru), minyak goreng (sania), tepung panir (mama suka), garam (dolphin), air, bawang merah, bawang putih, penyedap rasa, aquades, H_2SO_4 , NaOH, HCl, metil merah, potroleum ether, etanol, methanol, DPPH.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, wadah, blender, kompor, telenan, loyang, kompor, kual, pisau, spatula, labu ukur, gelas kimia, tabung reaksi, rak tabung reaksi, botol vial, gelas ukur, gelas kimia, pipet tetes, corong kaca, cawan petri, labu kjedahl, pemanas listrik, alat penyuling, desikator, kertas aluminium foil, kertas saring dan spektrometer.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan perlakuan penambahan tepung daun kelor sebagai berikut:

A = 0,5 %

B = 1 %

C = 1,5 %

D = 2 %

E = 2,5 %

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Daun Kelor (Kurniawati dkk, 2018)

Daun kelor yang segar dipisahkan dari tangkai, lalu dicuci, ditiriskan, lalu dijemur dibawah sinar matahari selama 4 hari. Setelah itu daun kelor yang sudah kering dihaluskan menggunakan *chopper* kemudian diayak menggunakan ayakan plastik sehingga dihasilkan tepung daun kelor dan disimpan dalam wadah plastik tertutup.

Pembuatan Nugget Tempe Kelor (Salsabila dkk, 2022) dimodifikasi

Tempe dipotong dadu dengan ukuran panjang 1cm dan lebar 1cm lalu dikukus selama 20 menit dan dicampur dengan bumbu (bawang merah, bawang putih, garam, penyedap rasa) kemudian dihaluskan menggunakan tumbukan. Setelah itu tempe sebanyak 65% ditambah bumbu dibuat adonan dengan mencampurkan tepung terigu sebanyak 35%, ditambahkan tepung daun kelor sesuai dengan perlakuan (0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5%) lalu ditambahkan air sebanyak 40 ml dan diaduk sampai homogen. Adonan yang sudah siap dimasukkan kedalam loyang yang sudah diolesi dengan minyak. Tujuan pemberian minyak pada loyang agar adonan tidak lengket saat dikukus. Adonan dikukus selama 30 menit lalu nugget didinginkan lalu dipotong dengan ukuran panjang 6cm dan lebar 1cm dan dilumuri tepung panir. Setelah itu dilakukan penggorengan awal selama 30 detik dengan tujuan untuk menempelkan perekat tepung pada produk lalu dibekukan.

Metode Analisis

Uji Organoleptik (Nugraha, 2019)

Pengujian organoleptik dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan dengan menggunakan skala hedonik. Penilaian terhadap mutu organoleptik nugget tempe penambahan tepung daun kelor meliputi: warna, rasa, aroma dan tekstur. Skala penilaian terdiri dari tujuh tingkatan, yaitu 1 (sangat tidak suka); 2 (tidak suka); 3 (agak tidak suka); 4 (netral); 5 (agak suka); 6 (suka); 7 (sangat suka). Panelis terdiri dari 30 Mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian setiap panelis diberikan format penilaian dan diminta memberikan tanggapan secara pribadi terhadap sampel yang disajikan.

Kadar Air Metode Oven (SNI 01-2891-1992)

Sampel yang sudah ditimbang dihaluskan sebanyak 2 g dalam cawan petri yang telah ditimbang sebelumnya dan diberi label. Keringkan dalam oven dengan suhu 105⁰ c selama 3 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Kadar air dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

W= Bobot sampel awal (g)

W₁= Bobot sampel kering (g)

W₂= Bobot sampel kering ditambahkan cawan (g)

Kadar Protein Metode Kjeldahl (Legowo dkk, 2007)

Sampel yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 g sampel kemudian dimasukkan kedalam labu destruksi yang sudah diberi label. Setiap sampel ditambahkan katalisator 25 ml H₂SO₄ dan dipanaskan dimesin pemanas selama 2 jam sampai larutan berwarna kehijauan dan dibiarkan sampai dingin. Setelah proses destruksi selesai dilanjutkan dengan proses destilasi. Setiap sampel ditambahkan larutan NaOH 45% sebanyak 5 ml. kemudian dipanaskan kembali

selama 10 menit. Selanjutnya sampel ditambahkan 2,5 ml asam borat 2% dan ditetesi 2 tetes dengan indikator metil merah. Setelah itu dilakukan titrasi dengan menggunakan HCl 0,01 N hingga berubah warna menjadi ungu.

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml HCL}) \times N \text{ HCL} \times 14,01 \times 6,25}{\text{Mg sampel}} \times 100\%$$

Kadar Lemak (SNI 01-2891-1992)

Timbang sampel yang sudah dihaluskan sebanyak 2 g masukkan kedalam labu yang sudah diberi label dan diberi tambahan 10 ml HCL dengan aquades sebanyak 20 ml. Sampel dipanaskan dengan mesin pemanas selama 15 menit. Kemudian dilakukan penyaringan dengan kertas saring yang sudah diberi label dengan penambahan larutan n-heksena sebanyak 5 ml. Keringkan kertas saring dalam oven dengan suhu 100-105⁰c kurang lebih 2 jam sampai beratnya konstan, lalu ditimbang.

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{\text{Berat setelah dioven} - \text{Berat kosong}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Rahmawati dkk, 2015)

Untuk uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH sampel ditimbang 0,01 mg dan diencerkan dengan etanol 10 ml. Kemudian sampel dibagi menjadi 5 seri konsentrasi larutan yakni 50 (0,25 ml sampel), 100 (0,05ml sampel), 200 (0,1ml sampel), 300 (0,15 ml sampel), 400 (0,2 ml sampel) dengan penambahan 2 ml DPPH dan etanol. Sampel yang sudah dicampurkan ditutup penuh dengan kertas aluminium foil dan didiamkan selama 30 menit hingga terjadi perubahan warna dari aktivitas DPPH. Sampel tersebut diukur nilai absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan Panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan akan ditentukan oleh besarnya serapan DPPH dengan perhitungan inhibisi (%) serapan DPPH sebagai berikut:

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{Absorban blanko} - \text{absorban sampel}}{\text{Absorban blanko}} \times 100\%$$

Keterangan:

- Absorban blanko: serapan radikal DPPH dengan panjang gelombang 517nm
- Absorban sampel: serapan sampel dalam radikal DPPH dengan panjang gelombang 517 nm

Nilai IC₅₀ masing-masing konsentrasi sampel dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier dengan sumbu x konsentrasi sampel dan sumbu y % inhibisi. Rumus untuk menentukan nilai IC₅₀ yaitu: $IC_{50} = \frac{50-a}{b}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kesukaan Terhadap Warna

Hasil pengamatan tingkat kesukaan panelis terhadap warna nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor berkisar 3,8-4,66 (netral-agak suka) pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Kesukaan Terhadap Warna Nugget Tempe Kelor

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
A (Tepung daun kelor 0,5%)	4,56	Agak suka
B (Tepung daun kelor 1%)	4,33	Netral
C (Tepung daun kelor 1,5%)	4,66	Agak suka
D (Tepung daun kelor 2%)	4,16	Netral
E (Tepung daun kelor 2,5%)	3,8	Netral

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna dari nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa perlakuan C (1,5% tepung daun kelor) berada pada tingkat yang paling disukai. Dari hasil analisis sidik ragam ($\alpha=0,05$) nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan nilai *f* hitung lebih kecil dari *f* tabel yang menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dari setiap perlakuan terhadap tingkat warna nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Panelis memberikan penilaian bahwa warna nugget tempe menarik dengan penambahan tepung daun kelor. Warna yang dihasilkan dari nugget tempe berwarna putih berbintik-bintik hijau. Kandungan klorofil yang terdapat pada daun kelor tinggi yaitu 6890 mg/kg bahan kering, sebagai pemberi warna hijau pada nugget tempe (Hastuti dkk, 2015).

Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa

Hasil pengamatan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor berkisar 4,2-5,1 (netral-agak suka) pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Kesukaan Terhadap Rasa Nugget Tempe Kelor

Perlakuan	Rata-rata (*)	Kriteria
A (Tepung daun kelor 0,5%)	5,06 ^a	Agak Suka
B (Tepung daun kelor 1%)	4,56 ^b	Agak suka
C (Tepung daun kelor 1,5%)	5,1 ^a	Agak suka
D (Tepung daun kelor 2%)	4,2 ^c	Netral
E (Tepung daun kelor 2,5%)	4,4 ^d	Netral

BNT 5% = 0,11 (*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata.

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa perlakuan C (1,5% tepung daun kelor) berada pada tingkat kesukaan paling tinggi. Tabel Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 0,05$) nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa nilai *f* hitung lebih besar daripada *f* tabel yang menunjukkan adanya pengaruh nyata dari setiap perlakuan, sehingga dilanjutkan dengan uji BNT. Berdasarkan hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan A dan perlakuan C tidak berbeda

nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B, D dan E. Penilaian panelis terhadap rasa nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor agak disukai pada perlakuan A, B dan C. Panelis memberikan nilai netral pada perlakuan D dan E. Rasa yang dihasilkan dari tepung daun kelor agak pahit dan sepat karena kandungan tannin dalam daun kelor (Rosyidah dkk, 2016). Penambahan bumbu dengan takaran yang tepat bisa menghilangkan rasa agak pahit dan sepat tersebut dari daun kelor.

Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma

Hasil pengamatan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor berkisar 4,6-5,06 (agak suka) pada Tabel 3.

Table 3. Nilai Rata-Rata Kesukaan Terhadap Aroma Nugget Tempe Kelor

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
A (Tepung daun kelor 0,5%)	5,06	Agak suka
B (Tepung daun kelor 1%)	4,8	Agak suka
C (Tepung daun kelor 1,5%)	5,03	Agak suka
D (Tepung daun kelor 2%)	4,6	Agak suka
E (Tepung daun kelor 2,5%)	4,63	Agak suka

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa perlakuan A (0,5% tepung daun kelor) berada pada tingkat kesukaan paling tinggi. Tabel Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 0,05$) nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa nilai *f* hitung lebih besar daripada *f* tabel yang menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dari setiap perlakuan, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Aroma yang ditimbulkan dari nugget adalah tempe dan tepung daun kelor. Tepung daun kelor memiliki aroma khas yang tajam, disebabkan oleh daun kelor yang memiliki enzim lipoksidase (Sari, 2013; Salsabila dkk, 2022). Penambahan bumbu dapat menghilangkan aroma langu dari daun kelor.

Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur

Hasil pengamatan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor berkisar 3,96-4,93 (netral-agak suka) pada Tabel 4.

Table 4. Nilai Rata-Rata Kesukaan Terhadap Tekstur Nugget Tempe Kelor

Perlakuan	Rata-rata (*)	Kriteria
A (Tepung daun kelor 0,5%)	4,43 ^a	Netral
B (Tepung daun kelor 1%)	3,96 ^b	Netral
C (Tepung daun kelor 1,5%)	4,93 ^c	Agak suka
D (Tepung daun kelor 2%)	4,6 ^d	Agak suka
E (Tepung daun kelor 2,5%)	4,2 ^e	Netral

BNT 5% = 0,12 (*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata.

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa perlakuan C (0,5% tepung daun kelor) berada pada tingkat

kesukaan paling tinggi. Tabel Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 0,05$) nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa nilai f hitung lebih besar daripada f tabel yang menunjukkan ada pengaruh nyata dari setiap perlakuan, sehingga dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D dan E. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan D. Penambahan tepung daun kelor pada adonan nugget tempe memberikan tekstur yang padat dan kompak (Widyawatingum dkk, 2018). Hal ini juga disebabkan karena penggunaan air yang sama pada setiap perlakuan. Berkurangnya aktivitas air dalam nugget akan menyebabkan tekstur menjadi keras.

Kadar Air

Hasil pengamatan kadar air nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor memiliki nilai rata-rata berkisar antara 17%-30% dapat dilihat pada Table 5.

Table 5. Kadar Air Nugget Tempe Kelor

Perlakuan	Rata-rata (*)
A (Tepung daun kelor 0,5%)	30% ^a
B (Tepung daun kelor 1%)	25,5% ^b
C (Tepung daun kelor 1,5%)	23,5% ^c
D (Tepung daun kelor 2%)	22,5% ^d
E (Tepung daun kelor 2,5%)	17% ^e

BNT 5% = 1,12 (*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata.

Berdasarkan hasil analisis nilai rata-rata kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A (0,5% tepung daun kelor) 30% dan nilai kadar air terendah pada perlakuan E (2,5% tepung daun kelor) 17%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (lampiran 6) menunjukkan nilai f hitung lebih besar dari f tabel yang menunjukkan adanya pengaruh nyata pada perlakuan, sehingga dilakukan uji BNT 5%. Berdasarkan hasil yang didapatkan, semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor yang ditambahkan maka kadar air yang dihasilkan akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan oleh proporsi bahan kering yaitu tepung daun kelor yang semakin banyak digunakan, sehingga nugget tempe terlihat kering.

Menurut SNI 01-6683-2014, kadar air maksimal pada nugget kombinasi yaitu sebesar 60%, maka seluruh perlakuan pada nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor yang berbeda sudah memenuhi syarat SNI karena kadar air tertinggi yang diperoleh yaitu sebesar 30%.

Kadar Protein

Hasil pengamatan kadar protein nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor memiliki nilai rata-rata berkisar antara 17,21%-24,22% dapat dilihat pada Table 6.

Tabel 6. Kadar Protein Nugget Tempe Kelor

Perlakuan	Rata-rata (*)
A (Tepung daun kelor 0,5%)	17,21% ^a
B (Tepung daun kelor 1%)	17,21% ^a
C (Tepung daun kelor 1,5%)	18,96% ^b
D (Tepung daun kelor 2%)	23,05% ^c
E (Tepung daun kelor 2,5%)	24,22% ^d

BNT 5% = 1,45 (*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata.

Berdasarkan hasil analisis nilai rata-rata kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan E (2,5% tepung daun kelor) 24,22% dan kadar protein terendah pada perlakuan A (0,5% tepung daun kelor) 17,21%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan nilai f hitung lebih besar dari f tabel yang menunjukkan adanya pengaruh nyata pada perlakuan, sehingga dilakukan uji BNT 5%. Semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor yang digunakan, maka semakin meningkat kadar proteinnya. Hal ini disebabkan karena kandungan protein daun kelor cukup tinggi 23,37 g dan kandungan protein tempe yang juga tinggi 20,8 g dalam 100 g (TKPI, 2017).

Menurut SNI 01-6683-2014, kadar protein minimal pada nugget kombinasi yaitu sebesar 9%, maka seluruh perlakuan pada nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor yang berbeda sudah memenuhi syarat SNI, kadar protein yang diperoleh yaitu 17,21%-24,22%.

Kadar Lemak

Hasil pengamatan kadar lemak nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor memiliki nilai rata-rata berkisar 1,45%-7,61% pada Table 7.

Tabel 7. Kadar Lemak Nugget Tempe Kelor

Perlakuan	Rata-rata (*)
A (Tepung daun kelor 0,5%)	7,61% ^a
B (Tepung daun kelor 1%)	5,56% ^b
C (Tepung daun kelor 1,5%)	4,38% ^c
D (Tepung daun kelor 2%)	2,75% ^d
E (Tepung daun kelor 2,5%)	1,45% ^e

BNT 5% = 0,64 (*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata.

Berdasarkan hasil analisis nilai rata-rata kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan A (0,5% tepung daun kelor) 7,41% dan kadar lemak terendah pada perlakuan E (2,5% tepung daun kelor) 1,45%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan nilai f hitung lebih besar dari f tabel yang menunjukkan adanya pengaruh nyata pada perlakuan, sehingga dilakukan uji BNT 5%. Semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor yang digunakan semakin menurun kandungan lemaknya. Kandungan antioksidan dan vitamin C dalam daun kelor cukup tinggi sehingga mampu menghambat biosintesis asam lemak.

Menurut SNI 01-6683-2014, kadar lemak maksimal pada nugget kombinasi yaitu sebesar 20%, maka seluruh perlakuan pada nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor yang

berbeda sudah memenuhi syarat SNI karena kadar lemak tertinggi yang diperoleh yaitu sebesar 7,61%.

Aktivitas Antioksidan

Hasil aktivitas antioksidan nugget tempe dengan penambahan tepung daun kelor 1,5% yang paling disukai oleh panelis menunjukkan nilai IC_{50} dengan nilai 99,70 ppm tergolong kuat. Aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat jika IC_{50} bernilai 50-100 ppm, sedang jika IC_{50} bernilai 100-150 ppm, dan lemah jika IC_{50} bernilai 151-200 ppm (Mardawati *et al*, 2008; Wilapangga dan Sari, 2018).

Tanaman kelor mengandung berbagai molekul penghambat radikal bebas, seperti senyawa fenolik (asam fenolik, flavonoid, kuinon, kumarin, lignan, stilbenes, tanin), senyawa nitrogen (alkaloid, amina, betalain), vitamin, terpenoid (termasuk karotenoid) (Karyadi, 2004; Rizkayanti dkk, 2017). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor dengan menggunakan metode maserasi memiliki daya antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 22,1818 ppm yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor sangat kuat (Rizkayanti dkk, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian nugget tempe penambahan 1,5% tepung daun kelor paling disukai panelis yakni dengan warna 4,66 (agak suka), rasa 5,1 (agak suka), aroma 5,03 (agak suka), tekstur 4,93 (agak suka) dengan aktivitas antioksidan 99,70 ppm (kuat). Hasil analisis kimia dari setiap perlakuan menunjukkan nilai rata-rata kadar air (17%-30%), kadar protein (17,21%-24,22%), kadar lemak (1,45%-7,61%).

DAFTAR PUSTAKA

- Hastuti, S., S. Suryawati & I. Maflahah. 2015. Pengujian Sensoris Nugget Ayam Fortifikasi Daun Kelor. *Agointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 9(1):71-75.
- Istiani, Y.. 2010. Karakterisasi Senyawa Bioaktif Isoflavon dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Tempe Berbahan Baku Koro Pedang. Tesis. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kurniawati, I., M. Fitriyya & Wijayanti. 2018. Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*.
- Legowo, A.M., Nurwantoro & Sutaryo. 2007. *Buku Ajar Analisis Pangan*. Fakultas Peternakan. Semarang.
- Nasional, B.S.. 1992: *Cara Uji Makanan Dan Minuman*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Nugraha, D.B.. 2019. Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Nugget Ayam Dengan Jenis Tepung Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Semarang. Semarang.
- Putra, I.W.D.P., A.A.G.O. Dharmayudha & L. M. Sudimartini. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5):464-473.

- Rahmawati, R., A. Muflihunna & L. M. Sarif. 2015. Analisis Aktivitas Antioksidan Produk Sirup Buah Mengkudu. *Jurnal Fitoafarmaka Indonesia*, 2(2):97-101.
- Rizkayanti, R., A.W.M. Diah & M. R. Jura. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Daun Kelor. *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2):125-131.
- Rosyidah, A.Z. dan R. Ismawati. 2016. Studi Tentang Tingkat Kesukaan Responden Terhadap Penganekaragaman Lauk Pauk Dari Daun Kelor. *E-journal Boga*, 5(1):17-22.
- Salsabila, R., D. Rosmana., U. Mahmudah., W. Priawantiputri., R.N. Fauziyah & Jundra. 2022. Formulasi Dan Sifat Organoleptik Nugget Berbasis Tempe Dan Serbuk Daun Kelor Sebagai Makanan Selingan Tinggi Kalsium Untuk Lacto-Ovo Vegetarian. *Jurnal Balokdayamas*, 1(1):14-25.
- Widyawatiningum, E., S. Nur & N.C. Ida. 2018. Kadar Protein dan Organoleptik Nugget Ayam Fortifikasi Daun Kelor. <https://publikasi.polije.ac.id/index.php/prosiding/article/view/1224>. Diakses Pada 19 Mei 2022.
- Wilapangga, A. dan L.P. Sari. 2018. Analisis Fitokimia dan Antioksidan Metode DPPH Ekstrak Metanol Daun Salam. *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(1):19-24.