

OPEN ACCESS

Indonesian Journal of Human Nutrition

E-ISSN 2355-3987

www.ijhn.ub.ac.id

Artikel Hasil Penelitian



**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN TEPUNG
DAUN TURI (*Sesbania grandiflora*) TERHADAP MUTU DAGING
NABATI**

**(EFFECT OF SUBSTITUTING WHEAT FLUOR WITH TURI LEAVE FLUOR
(*SESBANIA GRANDIFLORA*) ON MEAT ANALOGUE QUALITY)**

Ellen Ernesta B. Sappu^{1*}, Dian Handayani¹, Yosfi Rahmi¹

¹ Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

* Alamat korespondensi: ellen.ernesta@yahoo.com

Diterima: / Direview: / Dimuat: September 2014 / Oktober 2014 / Desember 2014

Abstrak

Pola makan vegetarian yang tidak seimbang dapat menyebabkan defisiensi kalsium. Pada vegetarian, asupan kalsium yang terutama berasal dari susu dapat digantikan dengan kalsium dari daun Turi melalui fortifikasi pada daging nabati. Penggunaan daun Turi dalam daging nabati belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi pada daging nabati untuk mengetahui pengaruhnya pada peningkatan mutu daging nabati yang meliputi kadar kalsium, kadar air, dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur) daging nabati. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 pengulangan. Perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi yang diterapkan adalah P0 (100%:0%), P1 (95%:5%), P2 (90%:10%), dan P3 (85%:15%). Variabel yang dinilai meliputi nilai gizi dan mutu organoleptik. Analisis data organoleptik menggunakan uji Kruskal Wallis dan Uji lanjut Mann Whitney sedangkan analisis data kalsium dan kadar air menggunakan One Way ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan tepung daun Turi cenderung berpengaruh pada warna ($p=0,050$), berpengaruh nyata pada rasa ($p=0,000$), aroma ($p=0,040$), tekstur ($p=0,032$), kadar kalsium ($p=0,000$), dan pada kadar air ($p=0,000$). Hasil uji hedonik ranking menunjukkan P0 sebagai ranking tertinggi. P2 merupakan perlakuan terbaik dari variabel kadar kalsium dan kadar air. Dapat disimpulkan bahwa P2 sebagai perlakuan terbaik meningkatkan mutu daging nabati, yakni dengan menaikkan kadar kalsium menjadi 15,71 mg,

menurunkan kadar air menjadi 37,16%, dan dari segi mutu organoleptik dapat diterima oleh panelis.

Kata kunci: vegetarian, tepung daun turi, daging nabati, kadar kalsium, kadar air, mutu organoleptik

Abstract

Imbalanced vegetarian diet can cause calcium deficiency. The Vegetarian intake of calcium, mainly coming from milk can be replaced by calcium from Turi's leaves through meat analogs fortification. As they were never used in meat analogs, it is necessary to study about wheat flour substitution with Turi's leaves flour in meat analogs to determine the effect on meat analogs quality enhancement, including calcium level, water level, and organoleptic quality (colour, taste, aroma, and texture) of meat analogs. This study method was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 6 replications. The treatment to substitute wheat flour with Turi's leaves flour used the ratio of P0 (100%:0%), P1(95%:5%), P2 (90%:10%), and P3 (85%:15%). Variables assessed were nutritional value and organoleptic quality. Organoleptic data was analyzed using Kruskal Wallis test and followed with Mann Withney test, while calcium and water level data was analyzed using One Way ANOVA test and was followed with Duncan test. The result showed that Turi leaves flour was likely to affect organoleptic color quality ($p=0,050$) as it showed a significant effect on flavor ($p=0,000$), aroma ($p=0,040$), texture ($p=0,032$), calcium level (0,000) and water level (0,000). A test result of hedonic rank shows that P0 occupied the highest ranking. The result of De Garmo test shows that P2 is the best treatment from calcium level variable and waterlevel. It could be concluded that P2 is the best treatment for meat analogs quality enhancement by increasing calcium level to 15,71 mg, reducing water levels to 37,16%, and was accepted by consumer from its organoleptic quality.

Keywords: vegetarian, Turi leaves flour, meat analog, calcium level, water level, organoleptic quality.

PENDAHULUAN

Pada saat ini, pola makan vegetarian berkembang dengan cepat dan jumlah konsumennya semakin meningkat. Pada tahun 2000, populasi vegetarian di Amerika berjumlah 2,5% dan meningkat menjadi 3% di tahun 2005 [1]. Pada tahun 2003, sekitar 2,5% orang dewasa Amerika Serikat dan 4% orang dewasa di Kanada adalah vegetarian [2]. Jumlah di Amerika ini meningkat menjadi 5% di tahun 2011[3]. Di Indonesia, vegetarian berkembang dengan cukup besar. Jumlah vegetarian yang terdaftar pada IVS (*Indonesian Vegetarian Society*) saat berdiri pada

tahun 1998 sekitar 5000 orang dan meningkat menjadi 60.000 anggota pada tahun 2007 [4].

Pola makan vegetarian kemungkinan dapat menimbulkan resiko terhadap beberapa penyakit, seperti densitas tulang yang rendah karena defisiensi kalsium [5], seperti pada hasil penelitian yang dilakukan pada vegetarian di Semarang [6]. Defisiensi kalsium dapat diatasi dengan fortifikasi kalsium pada bahan makanan [2]. Daging nabati (*meat analogs*) yang dikonsumsi untuk menggantikan daging merupakan salah satu makanan yang sering difortifikasi [7]. Jika dilihat

dari komposisi bahan yang digunakan yakni tepung terigu protein tinggi, air, dan garam [8], kandungan kalsium daging nabati tanpa fortifikasi tergolong rendah karena hanya berasal dari tepung terigu senilai 22 mg per 100g tepung [9].

Di Indonesia terdapat berbagai jenis sumber daya hayati yang dapat digunakan sebagai sumber kalsium karena memiliki kandungan zat gizi kalsium yang cukup tinggi, salah satunya ialah tanaman Turi (*Sesbania grandiflora*). *Sesbania Grandiflora* sendiri merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Negara-negara Asia seperti India, Indonesia, Malaysia, dan Filipina pada 800 m dpl [12].

Daun segar tanaman Turi diketahui mengandung 1684 mg kalsium tiap 100 gram nya [13], sedangkan kadar kalsium dalam tepung daun Turi belum diketahui. Dipilihnya daun Turi dalam bentuk tepung bertujuan agar mempermudah menentukan perbandingan komposisi tepung terigu dan daun Turi ketika substitusi dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi pada daging nabati terhadap mutu daging nabati yang meliputi kadar kalsium, kadar air, dan mutu organoleptik.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan utama dalam pembuatan daging nabati ialah tepung terigu protein tinggi dan tepung daun Turi (*Sesbania grandiflora*) yang berasal dari Balai Materia Medika, kota Batu. Bahan lain yang digunakan dalam pembuatan daging nabati ini adalah garam dan air. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, gelas ukur

plastik, piring, panci, sendok makan, baskom, cetakan, pisau, talenan, kompor, dan dandang.

Rancangan/Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan 6 pengulangan. Perlakuan yang digunakan memiliki 4 perbandingan tepung terigu : tepung daun Turi (100%:0%, 95%:5%, 90%:10%, 85%:15%). Penelitian diawali dengan uji organoleptik untuk mengetahui daging nabati yang paling disukai oleh panelis. Selanjutnya dilakukan uji kadar kalsium dan kadar air untuk mengetahui adanya perubahan kadar kalsium dan kadar air pada daging nabati yang paling diterima panelis. Jika produk yang paling diterima adalah daging nabati kontrol, maka uji kadar kalsium dan kadar air dilakukan pada semua perlakuan.

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer, yaitu data kandungan kalsium pada tepung turi, data kandungan kalsium dan data organoleptik daging nabati yang dibuat dari tepung terigu protein tinggi yang disubstitusi dengan tepung daun turi.

Pengembangan Instrument dan Teknik Pengumpulan Data

Proses pembuatan daging nabati menggunakan pendekatan pembuatan daging nabati oleh Kuntaraf dengan modifikasi [8]. Pembuatan daging nabati diawali dengan pencampuran tepung terigu protein tinggi dengan tepung daun Turi sesuai proporsi, garam 1%, dan air sebanyak 75% hingga membentuk adonan yang kalis, lalu didiamkan selama 1,5 jam. Setelah itu,

dilakukan pencucian dengan air mengalir untuk menghilangkan pati sampai terbentuk gumpalan daging nabati. Daging nabati kemudian dikukus selama 25 menit pada suhu 100°C. Hasil kukusan daging nabati ini merupakan daging nabati yang siap diolah untuk berbagai jenis masakan.

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan daging nabati yang telah matang tanpa bumbu masakan untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap daging nabati. Daging nabati dikukus selama 25 menit pada suhu 100°C. Lalu dipotong-potong dengan ukuran 1x1 cm. Setelah itu disajikan dan dilakukan pengujian organoleptik hedonik meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur, serta uji hedonik rangking. Daging nabati yang telah diuji organoleptik kemudian dianalisis kadar kalsium dan kadar airnya. Berdasarkan analisis kadar kalsium, kadar air, dan organoleptik, dilakukan perhitungan perlakuan terbaik De Garmo [28].

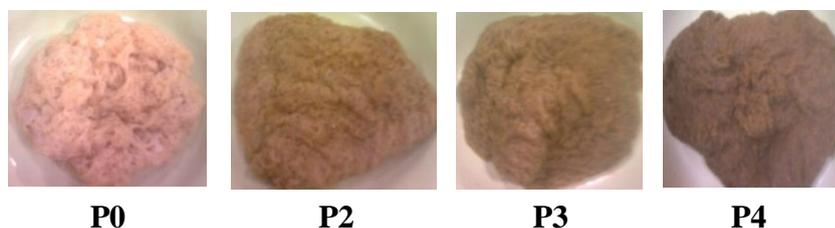
Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program komputer *SPSS 16 for windows*. Data hasil analisis kalsium (Ca^{2+}) diolah dengan uji *One Way Anova* dan uji lanjut *Duncan*. Data hasil uji organoleptik hedonik diolah dengan uji nonparametrik *Kruskal Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney*. Data uji rangking dianalisis dengan uji *Friedmann*, sedangkan pemilihan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode De Garmo[2].

HASIL PENELITIAN

Tepung Daun Turi (Sesbania grandiflora)

Mutu gizi tepung daun Turi yang dianalisis adalah kadar kalsium dalam tepung daun Turi. Hasil analisis dengan menggunakan metode AAS diketahui bahwa tepung daun Turi mengandung 0,22% kalsium dalam 100 gram tepung daun Turi.



Gambar 1. Daging Nabati Hasil Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Daun Turi

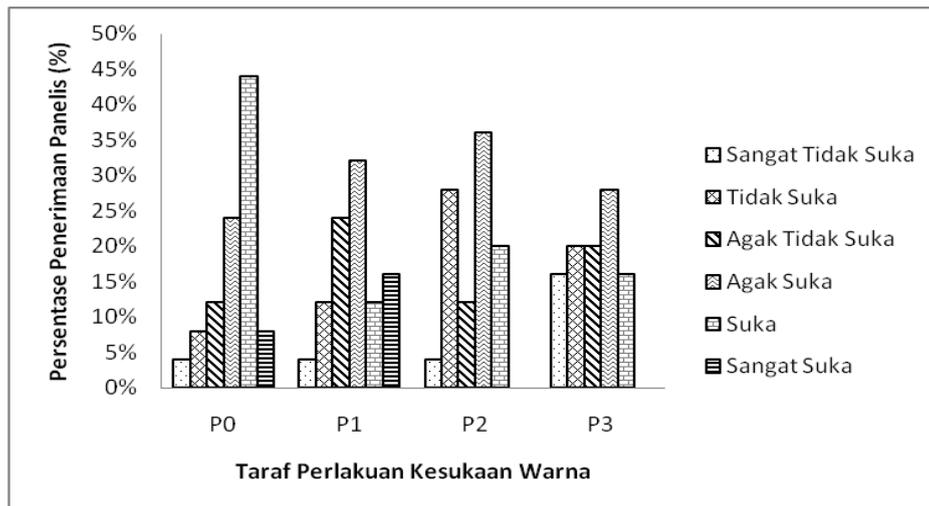
Mutu Organoleptik

Hasil dari tiap perlakuan daging nabati dapat dilihat pada Gambar 1.

Mutu Organoleptik Hedonik

Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa substitusi

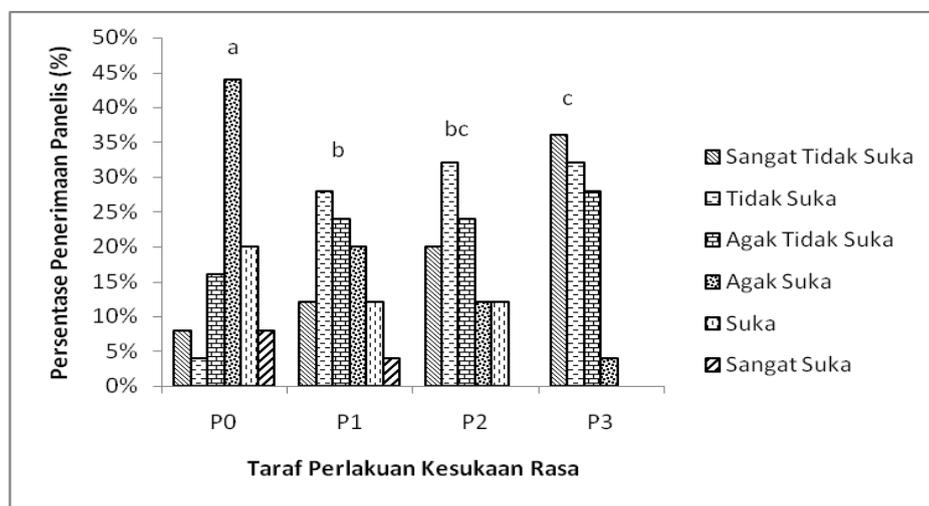
tepung terigu dengan tepung daun Turi pada daging nabati tidak memberikan perbedaan yang signifikan ($p = 0,050$) terhadap parameter mutu organoleptik warna daging nabati (Gambar 2).



Keterangan:

Terdapat 4 perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi (P0 100%:0%; P1 95%:5%; P2 90%:10%; P3 85%:15%)

Gambar 2. Kesukaan Panelis terhadap Warna



Keterangan :

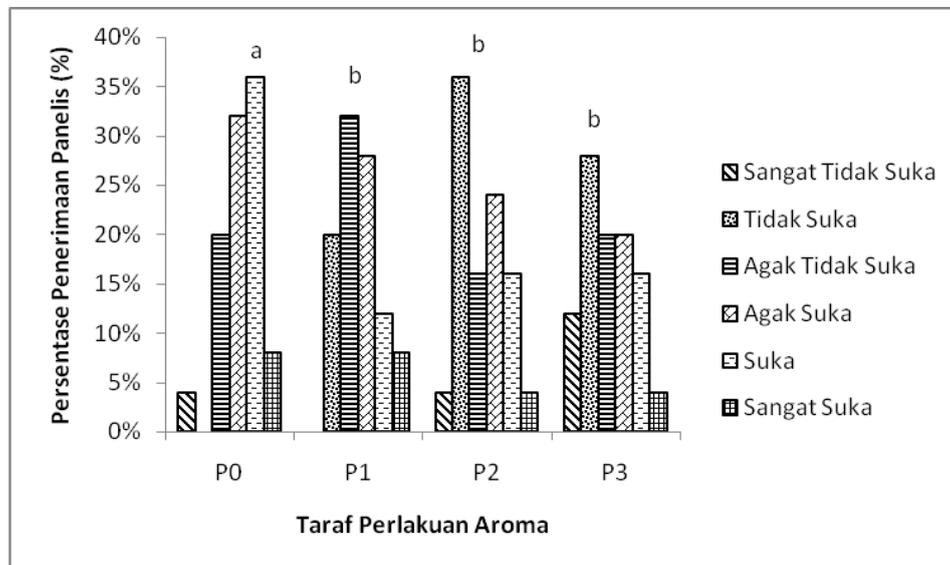
- Terdapat 4 perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi (P0 100%:0%; P1 95%:5%; P2 90%:10%; P3 85%:15%)
- Notasi yang berbeda pada perlakuan menunjukkan tingkat perbedaan hasil uji lanjut Mann Whitney ($p < 0,05$).

Gambar 3. Kesukaan Panelis terhadap Rasa

Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi pada daging nabati membuat perbedaan signifikan ($p = 0,000$, $p < 0,05$) terhadap parameter mutu organoleptik rasa antar perlakuan daging nabati (Gambar 3).

Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi pada daging nabati memberikan perbedaan signifikan ($p = 0,040$) terhadap parameter mutu organoleptik aroma daging nabati (Gambar 4).

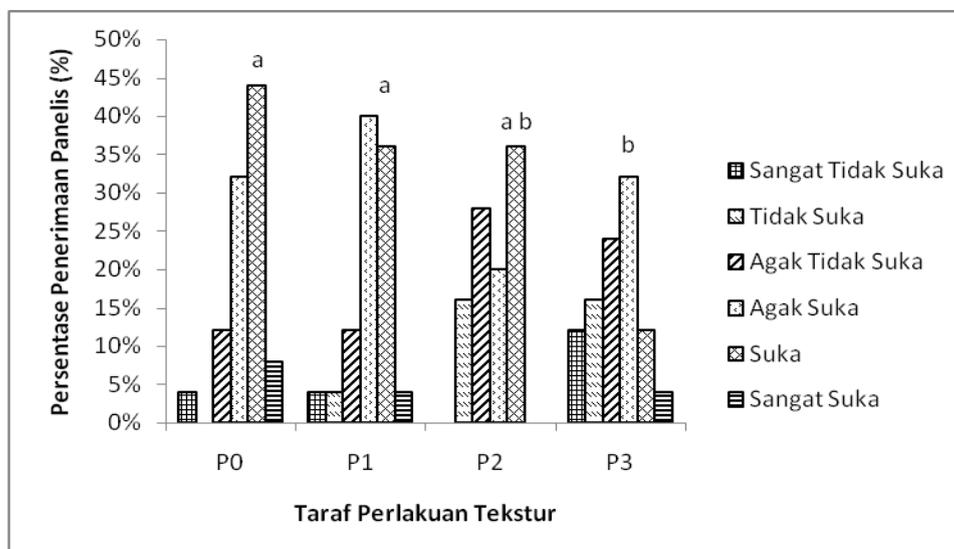
Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi pada daging nabati memberikan perbedaan signifikan ($p = 0,032$) terhadap parameter mutu organoleptik tekstur daging nabati (Gambar 5).



Keterangan :

- Terdapat 4 perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi (P0 100%:0%; P1 95%:5%; P2 90%:10%; P3 85%:15%)
- Notasi yang berbeda pada perlakuan menunjukkan tingkat perbedaan hasil uji lanjut Mann Whitney ($p < 0,05$).

Gambar 5. Kesukaan Panelis terhadap Aroma



Keterangan

- Terdapat 4 perlakuan substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi (P0 100%:0%; P1 95%:5%; P2 90%:10%; P3 85%:15%)
- Notasi yang berbeda pada perlakuan menunjukkan tingkat perbedaan hasil uji lanjut Mann Whitney ($p < 0,05$).

Gambar 6. Kesukaan Panelis terhadap Tekstur

Mutu Organoleptik Hedonik Rangking

Uji ranking dilakukan untuk mengurutkan sampel berdasarkan kesukaan panelis. Perlakuan yang dipilih panelis sebagai perlakuan rangking 1, 2, 3, 4 secara berurutan ialah P0 (60%), P1 (44%),

P2 (52%), P3 (60%). Hasil uji Friedman diperoleh urutan rangking yang sama. Nilai *mean rank* P0 (1,72), P1 (2,32), P2 (2,60), dan P3 (3,36).

Tabel 1. Mutu Gizi Daging Nabati Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Daun Turi

Mutu Gizi/100g	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Kalsium (mg)	4,858	10,514	15,713	19,980
Kadar Air (%)	45,78	43,47	37,16	38,59

Nilai Gizi Daging Nabati

Hasil uji normalitas diperoleh nilai $p=0,942$ ($p>0,05$) yang berarti data berdistribusi normal. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun Turi sebagai substitusi tepung terigu meningkatkan kadar kalsium daging nabati secara signifikan ($p=0,000$, $p<0,05$). Uji lanjut Duncan menunjukkan perbedaan nyata antar kelompok perlakuan ($p<0,05$).

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun Turi sebagai substitusi tepung terigu memberikan perbedaan kadar air daging nabati secara signifikan ($p=0,000$, $p<0,05$). Uji lanjut Duncan menunjukkan perbedaan nyata antar kelompok perlakuan ($p<0,05$).

PEMBAHASAN

Tepung Daun Turi (*Sesbania grandiflora*)

Kadar kalsium pada tepung daun Turi telah dianalisis sebesar 220 mg/100 g, berbeda dari jumlah kalsium daun Turi sebesar 1684mg/100 g [13]. Perbedaan nilai ini bisa disebabkan oleh berbagai kondisi tanaman itu sendiri, seperti kondisi tanah, dan kerusakan karena proses pengolahan pasca panen. Kandungan mineral

makro dalam hijauan dipengaruhi beberapa faktor diantaranya spesies, umur tanaman, pengelolaan, iklim dan tipe tanah [14].

Tanah yang terlalu asam maupun terlalu basa tidak baik bagi pertumbuhan tanaman karena akan secara langsung menahan serta mencegah unsur untuk diserap tanaman [15]. Tanpa nilai pH yang sesuai asupan penyerapan unsur hara tanaman tidak akan berlangsung optimal. Diketahui bahwa konsentrasi ion H^+ (pH) dan sifat kation Ca dalam tanah mempengaruhi ketersediaan kalsium dalam tanah. Semakin rendah nilai pH tanah, maka semakin rendah kalsium yang dikandungnya.

Penelitian sebelumnya yang menemukan nilai kalsium daun Turi sebesar 1684mg/100g dilakukan di India yang diketahui sebagian besar wilayahnya memiliki jenis tanah *Alluvial*, yakni tanah subur yang mengandung kalium, asam fosfat, dan kapur. Kapur ini diketahui kaya akan kalsium dan juga magnesium [16]. Secara umum, tanah di daerah India memiliki pH 5,0-8,8 dengan rata-rata pH tanah *Alluvial* ialah 6,5-8 [17]. Berbeda dengan kondisi tanah India yang berjenis *Alluvial*, tanah wilayah Batu tempat pengambilan

sampel penelitian ini didominasi oleh jenis tanah Andosol [18]. Tanah ini memiliki kandungan kalsium yang lebih rendah dibanding tanah Alluvial. pH tanah di Batu rata-rata 5,7 (agak asam). Kalsium dalam tanah akan berkurang daya serapnya jika tanah memiliki $pH < 6$ [17]. Kadar kalsium yang lebih rendah pada tepung daun Turi yang dihasilkan dapat disebabkan oleh jenis tanah dan kondisi tempat tumbuhnya tanaman Turi yang kurang mengandung kalsium dan cenderung lebih asam.

Mutu Organoleptik

Mutu Organoleptik Hedonik

Pada prinsipnya uji organoleptik menggunakan panca indera sebagai alat untuk mengukur mutu, sehingga sering juga disebut bersifat subyektif. Dengan uji organoleptik tingkat kesukaan terhadap produk dapat diukur [19]. Dari hasil analisis data organoleptik warna dilihat bahwa tidak ada perbedaan signifikan dari substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi terhadap warna semua perlakuan pada daging nabati yang diteliti. Tidak ada pengaruh antara substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi pada tingkat kesukaan warna daging nabati, semua daging disukai oleh panelis mulai dari perlakuan sampel yang berwarna putih kekuningan sampai dengan perlakuan yang berwarna hijau gelap. Warna pada daging nabati dipengaruhi oleh tepung terigu berprotein tinggi yang digunakan dan tepung daun Turi yang berwarna hijau.

Rasa merupakan salah satu faktor penting dalam produk makanan yang mempengaruhi cita rasa yang dihasilkan oleh bahan makanan tersebut. Rasa pada suatu bahan pangan bisa berasal dari

sifat bahan itu sendiri atau pun berasal dari penambahan zat lain dalam proses pengolahannya [20]. Terdapat pengaruh signifikan antara penggunaan tepung daun Turi sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan daging nabati terhadap mutu organoleptik rasa daging nabati. Pengaruh ini diartikan bahwa peningkatan jumlah tepung daun Turi yang dipakai sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan daging nabati berbanding terbalik dengan tingkat kesukaan terhadap rasa daging nabati.

Dari semua perlakuan diketahui bahwa perlakuan P0 merupakan perlakuan dengan rasa yang paling disukai, dengan nilai modus 4 yang berarti agak suka, P1 dan P2 sebagai perlakuan yang tidak disukai dengan nilai modus 2 yang berarti tidak suka, dan perlakuan P3 menjadi perlakuan yang paling tidak disukai dengan nilai modus 1 yang berarti sangat tidak suka. Penurunan tingkat kesukaan rasa ini disebabkan karena tepung daun Turi menyebabkan rasa daging nabati menjadi sedikit pahit. Selain itu, tekstur dan konsistensi tepung daun Turi yang berbeda dari tekstur dan konsistensi tepung terigu juga mempengaruhi rasa.

Hal ini dikarenakan tekstur dan viskositas yang ditimbulkan oleh suatu bahan dapat merubah rasa dan bau karena mempengaruhi kecepatan munculnya rangsangan terhadap sel reseptor olfaktori dan kelenjar liur. Semakin kental/padat suatu bahan, penerimaan terhadap intensitas aroma, bau, dan cita rasa semakin berkurang [21]. Gluten dari tepung yang terbentuk membuat produk lebih bertekstur padat sehingga menurunkan kecepatan rangsang cita rasa,

sehingga rasa yang ditimbulkan tidak terlalu kuat. Penurunan jumlah gluten dan penggunaan tepung daun Turi yang berasa agak pahit membuat daging nabati bertekstur lebih lunak sehingga rangsangan terhadap kelenjar liur lebih cepat dan kuat. Dampaknya ialah penurunan tingkat kesukaan rasa pada daging nabati seiring dengan penurunan jumlah terigu yang digunakan.

Aroma merupakan suatu rangsangan yang dihasilkan oleh produk makanan yang dikenali oleh indera pembau. Pengujian terhadap aroma dalam industri makanan dianggap mudah karena bisa memberikan hasil penelitian terhadap suatu produk dalam waktu yang cepat [22].

Pada penelitian ini diketahui bahwa penggunaan tepung daun Turi sebagai substitusi tepung terigu pada daging nabati berpengaruh pada mutu organoleptik aroma daging nabati. Semakin banyak jumlah penggunaan tepung daun Turi maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma daging nabati semakin menurun. P0 merupakan perlakuan yang paling disukai dari segi aroma dengan nilai modus 5 yang berarti suka. Hal ini disebabkan P0 menghasilkan aroma yang netral (tidak berbau), sedangkan penggunaan tepung daun Turi menghasilkan aroma yang sedikit tidak enak karena masih membawa aroma daun yang memang tidak enak dan berlendir [23].

Pada penelitian ini diketahui bahwa terdapat pengaruh signifikan antara penggunaan tepung daun Turi sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan daging nabati terhadap mutu organoleptik tekstur daging nabati. Semakin banyak jumlah tepung daun Turi yang digunakan maka tingkat kesukaan pada tekstur daging nabati

semakin menurun. Dari uraian di atas diketahui bahwa perlakuan yang paling disukai panelis dari segi tekstur ialah perlakuan P0 dan perlakuan P3 menjadi perlakuan yang paling tidak disukai. Tekstur P0 disukai karena komposisi tepung terigu tinggi protein yang memiliki keunggulan dalam membentuk gluten pada adonan sehingga menghasilkan tekstur yang kenyal [24]. Sedangkan P3 menjadi perlakuan yang paling tidak disukai karena tekstur P3 yang kurang kenyal karena ikatan gluten yang lebih sedikit. Gluten merupakan senyawa protein yang berasal dari terigu berprotein tinggi [25]. Penggunaan tepung terigu pada P3 semakin berkurang dan digantikan dengan tepung daun Turi yang tidak mengandung protein tinggi yang dapat membentuk gluten, sehingga gluten yang terbentuk pada P3 menjadi lebih sedikit. Hal inilah yang menyebabkan tekstur P3 lebih lunak dibanding P0 dan tidak disukai panelis.

Mutu Organoleptik Hedonik Rangking

Uji rangking dilakukan untuk mengurutkan sampel berdasarkan intensitas sifat yang dinilai, mutu atau kesukaan konsumen [19]. Penilaian hedonik rangking dipengaruhi oleh penerimaan konsumen terkait intensitas sifat yang dinilai yakni warna, rasa, aroma, dan tekstur. Nilai rangking atau peringkat perlakuan daging nabati pada penelitian ini menurun seiring dengan semakin banyaknya jumlah tepung daun Turi yang disubstitusikan. Ini mengindikasikan bahwa penggunaan tepung daun Turi dalam pembuatan daging nabati menurunkan tingkat penerimaan terkait intensitas sifat yang dinilai (warna, rasa, aroma, dan tekstur).

Hasil penilaian hedonik pada penelitian ini dipengaruhi oleh rasa, aroma, dan tekstur produk, dimana rasa merupakan parameter mutu hedonik yang paling berpengaruh. Hal ini disebabkan terdapat perbedaan rasa yang menonjol antara perlakuan kontrol dengan perlakuan dengan substitusi.

Perbedaan rasa disebabkan karena tepung daun Turi membuat daging nabati terasa sedikit pahit. Selain itu, tekstur dan konsistensi tepung daun Turi yang berbeda dari tekstur dan konsistensi tepung terigu juga mempengaruhi rasa. Penurunan jumlah terigu yang digunakan pada daging nabati membuat jumlah dan kepadatan ikatan gluten yang terbentuk semakin menurun. Berkurangnya kepadatan serta adanya pengaruh rasa pahit yang muncul dari penggunaan tepung daun Turi mempercepat rangsang terhadap rasa, dan membuat cita rasa semakin kuat sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis.

Nilai Gizi Daging Nabati

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa tepung daun Turi dapat digunakan untuk mengganti tepung terigu dalam pembuatan daging nabati dan meningkatkan kadar kalsium daging nabati, dilihat dari penggunaan 15% tepung daun Turi sebagai pengganti tepung terigu pada perlakuan P3 yang menghasilkan kadar kalsium sebesar 19,98 mg/100 g.

Hasil analisis terhadap kadar kalsium pada daging nabati substitusi tepung daun Turi menunjukkan kisaran antara 4,858mg sampai dengan 19,980mg dalam 100g. Kadar kalsium yang paling rendah adalah perlakuan kontrol dan

yang tertinggi adalah pada daging nabati dengan substitusi tertinggi. Terlihat bahwa semakin banyak jumlah tepung daun Turi yang disubstitusi maka semakin tinggi kadar kalsium dalam daging nabati. Perbedaan kandungan kalsium ini dipengaruhi oleh kandungan kalsium pada bahan dasar yang digunakan. Perlakuan kontrol (P0) menggunakan tepung terigu yang memiliki kandungan kalsium sebesar 2mg/100g, sedangkan perlakuan dengan substitusi tepung daun Turi (P1, P2, P3) menggunakan tepung terigu dan tepung daun Turi yang mengandung kalsium sebesar 220mg/100g. Penggunaan bahan dengan kandungan kalsium yang lebih tinggi inilah yang menyebabkan kandungan kalsium yang terkandung dalam perlakuan kontrol (P0) lebih rendah dibanding perlakuan dengan substitusi (P1, P2, P3).

Meskipun kadar kalsium pada perlakuan dengan penggunaan tepung daun Turi meningkat, tetapi hasil peningkatan ini tidak setinggi yang diharapkan pada pendekatan teori sebelumnya yang memperkirakan dalam perlakuan P3 mengandung kalsium yang tinggi. Secara matematis, diperkirakan P3 (perlakuan dengan substitusi tepung daun Turi 15%) akan mengandung kalsium sebesar 2310,8mg/100g. Akan tetapi hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang jauh berbeda. Hal ini disebabkan oleh kandungan kalsium pada tepung daun Turi yang digunakan yakni senilai 220mg/100g berbeda dengan kandungan pada daun Turi pada hasil penelitian Duke yakni 1684mg/100g [13]. Dengan memakai bahan dasar tepung terigu yang mengandung kalsium sebesar 2mg/100g dan

tepung daun Turi yang mengandung kalsium 220mg/100g pada perlakuan P3 (substitusi tepung daun Turi 15%) diperkirakan daging nabati akan mengandung kalsium sebesar 41,15mg/100g. Tetapi dari hasil analisis diketahui bahwa daging nabati P3 mengandung kalsium sebesar 19,98mg/100g.

Penurunan ini dipengaruhi oleh proses pembuatan daging nabati. Formula daging nabati mengalami proses pencucian dengan tujuan menghilangkan pati dan membentuk gluten. Bobot hasil akhir formula adalah setengah dari bobot awal formula. Berkurangnya bobot formula tidak hanya disebabkan oleh larutnya kadar pati dalam terigu tetapi juga tepung daun Turi dalam formula. Diestimasi bobot tepung daun Turi yang hilang dalam proses pencucian adalah sebesar 30%-40% dari total semula.

Berdasarkan BPOM tahun 2011 tentang pengawasan klaim dalam label dan iklan pangan olahan, klaim sumber mineral dan vitamin adalah 15% dari ALG (Acuan Label Gizi) per 100g (padat). ALG merupakan angka kecukupan gizi sesuai dengan kelompok umur untuk pelabelan. Berdasarkan keputusan BPOM tentang Acuan Label Gizi, ALG untuk kalsium sebesar 800 mg/hari dan 120 mg/takaran saji.

Meskipun daging nabati dalam penelitian ini belum memenuhi kriteria BPOM tersebut, tetapi penelitian ini menunjukkan bahwa tepung daun Turi tetap bisa digunakan untuk meningkatkan nilai kalsium daging nabati. Tampak pada penelitian ini terdapat peningkatan yang signifikan dari kadar kalsium daging nabati ($p < 0,05$) yang disubstitusi tepung daun Turi,

dimana P1, P2, dan P3 secara berturut-turut kadar kalsiumnya meningkat sebesar 129,3%, 242,7%, dan 335,7% dibandingkan kadar kalsium P0 (kontrol). Daging nabati pada penelitian ini berfungsi menggantikan daging pada menu harian vegetarian. Kadar kalsium pada daging sapi sebesar 11 mg/100 g dan kadar kalsium ayam sebesar 14 mg/100 g. Sedangkan daging nabati P2 dan P3 mengandung kalsium sebesar 15,71 mg dan 19,98 mg per 100 gram. Daging nabati hasil substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi mengandung kalsium yang lebih tinggi dibanding dengan daging sapi dan ayam tersebut.

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik pada daging nabati hasil substitusi tepung daun Turi dilakukan menggunakan metode De Garmo [28]. Metode De Garmo merupakan metode penentuan perlakuan terbaik berdasarkan indeks efektivitas [28]. Penentuan perlakuan terbaik ditentukan dengan cara membandingkan nilai produk setiap perlakuan menggunakan indeks efektivitas melalui nilai yang ditentukan oleh panelis. Penilaian meliputi parameter zat gizi (kadar kalsium dan kadar air), dan mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur). Perlakuan dengan nilai produk (NP) atau nilai hasil (NH) tertinggi dipandang sebagai perlakuan terbaik karena nilai tersebut diperoleh dengan mempertimbangkan semua variabel yang berperan dalam menentukan mutu produk. Dari hasil perhitungan perlakuan terbaik diketahui bahwa perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah P0, disusul oleh P2, P1, dan P3. Akan tetapi P2 ditetapkan sebagai perlakuan

terbaik karena P0 merupakan kontrol yang akan dijadikan perbandingan.

P0 sebagai kontrol mengandung kalsium sebesar 4,85 mg/100g, kadar air 45,78%, dan nilai organoleptik warna sangat disukai; rasa disukai; aroma sangat disukai; dan tekstur sangat disukai. Jika dibandingkan dengan P0, P2 sebagai perlakuan terbaik memperbaiki nilai kalsium dan kadar air pada daging nabati. P2 secara signifikan ($p < 0,05$) meningkatkan kadar kalsium menjadi 15,71 mg/100g, menurunkan kadar air secara signifikan ($p < 0,05$) menjadi 37,16%, sedangkan nilai organoleptik warna disukai; rasa tidak disukai; aroma tidak disukai; dan tekstur disukai. Perlakuan P0 menyumbang 0,60% untuk kebutuhan kalsium dewasa. Sedangkan P2, P1, dan P3 berturut-turut menyumbang 1,96%, 1,31%, dan 2,49% untuk kebutuhan dewasa.

KESIMPULAN

Penggunaan tepung daun Turi memberikan beda signifikan pada mutu organoleptik rasa ($p = 0,00$), aroma ($p = 0,40$), dan tekstur ($p = 0,032$), tetapi tidak memberikan beda signifikan pada warna ($p = 0,50$) dibandingkan kelompok kontrol daging nabati (P0).

Pemakaian tepung daun Turi sebagai substitusi tepung terigu pada daging nabati secara signifikan ($p=0,000$) meningkatkan kadar kalsium daging nabati pada kelompok perlakuan P1 (10,51mg), P2 (15,71mg), dan P3 (15,71mg), dibandingkan kelompok kontrol P0 (4,58mg).

Pemakaian tepung daun Turi sebagai substitusi tepung terigu pada daging nabati secara signifikan ($p=0,000$) menurunkan kadar air daging

nabati pada kelompok perlakuan P1 (43,47%), P2 (37,16%), dan P3 (38,59%), dibandingkan kelompok kontrol P0 (45,78%).

SARAN

Perlu penelitian lanjut tentang cara menurunkan rasa pahit yang dihasilkan tepung daun Turi pada daging nabati ataupun produk lain, terutama cara menurunkan kadar saponin yang menyebabkan rasa pahit tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sabate J, Soret J. *Sustainability of plant-based diets: back to the future*. Am J Clin Nutr; 2014.100 (suppl); 476S-482S.
2. American Dietetic Association (ADA). *Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian Diets*. Journal American Dietetic Association; 2003.103(6) :748-765.
3. Stahler, C. *How Often do American Eat Vegetarian Meals? And How Many Adults in the U.S. are Vegan?* Vegetarian; 2011.30 : 10-11
4. Fikawati S, Dwi W, Ahmad S. *Status Gizi Ibu Hamil dan berat Badan Lahir Bayi pada kelompok Vegetarian*. Makara Kesehatan; 2012.16 (1) : 29-35
5. Craig WJ. *Health Effects of Vegan Diets*. Am J Clin Nutr; 2009. 89 (suppl) : 1627S-33S
6. Zahra SF. 2009. *Asupan Besi, Seng, Kalsium, dan Vitamin B12 pada Vegetarian di Semarang*. Artikel Ilmiah. Semarang: Universitas Diponegoro; 2009.

7. Kabuo NO, et al. *Effect of Wrapping Materials on The Proximate Composition and Organoleptic Properties of Usu (Indigenous Meat Analogue) Produced from Big Mushroom (Lentinus Tuber-Regium) and Melon Seed (Colocynthis citrullus L).* International Journal of Food and Nutrition Science; 2013, 2 (1) : 38-46
8. Kuntaraf J, Kuntaraf KL. *Makanan Sehat.* Jakarta: Indonesia Publishing House; 2003.
9. Almatsier S. 2004. *Penuntun Diet.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2004.
10. Jariyah, Sudaryati HP, Lusiana K. *Bakso Sintetis dari Campuran Gluten-Tempe dengan Penambahan Tepung Tapioka.* Rekapangan : Jurnal Teknologi Pangan; 2009.3 (2) : 86-92.
11. Buckle KA, Edwards GH. Fleet. *Ilmu Pangan.* Jakarta: UI Press; 1987.
12. Pradhan D, et al. *Golden Hearth of The Nature: Piper betle L.* Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry; 2013. 1 (6) : 147-167.
13. Duke JA. *Sesbania grandiflora (L) Pers. Handbook of Energy Crops,* Unpublished. (Online), (http://hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/refa-f.html), diakses pada 22 Oktober 2012 pukul 18.15). 1983
14. McDowell L, Valle RG. *Major Mineral in Forage. In: Forage Evaluation in Ruminant Nutrition.* Given, D.I., Owen, R.F.E. Axford and H.M. Omed (Eds) Cabi Publishing, London. 2000. Dalam Suharlina. *Kelarutan Mineral Kalsium (Ca) dan Fosfor (P) dan Fermentabilitas Beberapa Jenis Legum Pohon secara In Vitro.* Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner; 2008.772-777.
15. Darmawijaya MI. *Klasifikasi Tanah.* Yogyakarta: GAMA Press; 1997.
16. Bhattacharyya T, et al. *Soils of India : Historical Perspective, classification and recent Advances.* Current Science; 2013.104 (10) : 1308-1323
17. Indian Agricultural Resources-Soil Management. *Management of Soil Fertility.* (Online) (<http://www.indianagrone.com> diakses 20 Februari 2013 pukul 18.10)
18. Pemerintah Kota Batu. *Profil Kabupaten/Kota.* Pemerintah Kota Batu, Batu. (Online) (<http://batukota.bps.go.id> diakses 20 Februari 2014 pukul 18.15)
19. Afrianto, dkk. *Pengawasan Mutu Bahan/Produk Pangan.* Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan; 2008.
20. Achyadi, Afiana. *Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Fruit Leather Cempedak (Artocarpus champeden Lour).* Jurnal Infomatek: Jurnal Informatika, Manajemen dan Teknologi; 2004. 6 (3): 127-142
21. Winarno FG. 2002. *Kimia Pangan Dan Gizi.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2002.
22. Kartika BP, Hastuti, Suparsono W. *Pedoman Pengujian Inderawi Bahan Pangan.* Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada; 1988.

23. Dalimantara, S. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Depok: Puspa Swara; 2009.
24. Gallagher E, Gormley TR, Arendt EK. *Recent Advances in The Formulation of Gluten-Free Cereal-Based products*. Trends in Science and technology; 2004. 15 : 143-152.
25. Novita RS. *Pengaruh Proporsi Gluten dan Jamur Tiram Putih Terhadap Mutu Organoleptik Bakso Nabati*. Boga; 2014. 3 (1) : 111-119.
26. Hartati NS, Prana TK. *Analisis Kadar Pati dan Serat Kasar Tepung beberapa Kultivar Talas*. Cibinong: Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI; 2003.
27. Fitasari E. *Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Terigu terhadap Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Mikrostruktur, dan Mutu Organoleptik Keju Gouda Olahan*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak; 2009. 4 (2) : 17-29.
28. De Garmo EP, Sullivan WG, Canada WR. *Engineering Economy*. Seventh Ed., New York: M.C. Millan. Pul. Co.; 1994.