

## KARAKTERISASI KIMIA DAN UJI ORGANOLEPTIK BAKSO IKAN MANYUNG (*Arius thalassinus*, *Ruppell*) DENGAN PENAMBAHAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam) SEGAR DAN KUKUS

(*Chemical Characterization and Organoleptic Evaluation of Giant Sea Catfish Meatball (Arius thalassinus, Ruppell) with Addition of Fresh and Steam Moringa Leaves (Moringa oleifera Lam)*)

Woro Setiaboma<sup>1</sup>, Dewi Desnilasari<sup>1</sup>, Ade Chandra Iwansyah<sup>2</sup>, Devry Pramesti Putri<sup>1</sup>,  
Wawan Agustina<sup>1</sup>, Eddy Sholichah<sup>1</sup>, Ainia Herminiati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jl. K.S. Tubun No. 5, Subang, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jl. Jogja-Wonosari Km. 31,5, Ganding, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta, Indonesia  
e-mail: wrboma@gmail.com

Diterima 08 September 2020, Revisi akhir 24 Mei 2021, Disetujui 26 Mei 2021

**ABSTRAK.** Penambahan daun kelor pada bakso dapat meningkatkan nilai gizi bakso. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik pada penambahan daun kelor terhadap sifat kimia, sifat fisik dan organoleptik bakso ikan manyung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan penelitian sebagai berikut; I0= tanpa penambahan daun kelor, I1= penambahan 10% daun kelor segar, I2= penambahan 10% daun kelor kukus, I3 = penambahan 5% daun kelor segar, dan I4 = penambahan 5% daun kelor kukus. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah proksimat, Mg, Ca, organoleptik, profil tekstur, nilai L, a dan b bakso manyung. Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan uji efektivitas metode de Garmo. Hasil menunjukkan bahwa penambahan daun kelor pada bakso dapat meningkatkan kadar abu, Mg dan Ca. Bakso ikan dengan penambahan daun kelor 10% memiliki nilai Mg dan Ca yang lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibandingkan bakso ikan dengan penambahan daun kelor 5%. Bakso ikan dengan penambahan daun kelor segar memiliki nilai Mg dan Ca lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibandingkan bakso ikan dengan penambahan daun kelor kukus. Penambahan daun kelor dapat meningkatkan hardness bakso ikan. Bakso ikan yang ditambah dengan daun kelor segar memiliki nilai kecerahan warna lebih tinggi dibandingkan yang dikukus terlebih dahulu. Penambahan 5% daun kelor kukus menghasilkan nilai keseluruhan organoleptik terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan uji efektivitas metode de Garmo perlakuan terbaik adalah bakso ikan dengan penambahan 10% daun kelor kukus.

**Kata kunci:** bakso ikan, daun kelor, ikan manyung

**ABSTRACT.** Addition moringa leaves to meatball will increase the nutrition of meatballs. This study aimed to determine the best treatment of adding Moringa leaves on the chemical, physical and organoleptic giant sea catfish balls. This study used a completely randomized design with the following treatments; I0 = without addition Moringa Leaves, I1= the addition 10% fresh moringa leaves, I2= the addition 10% steamed moringa leaves, I3= the addition 5% fresh moringa leaves, and I4= addition 5% steamed moringa leaves. The parameters measured in this study were proximate, Mg, Ca, organoleptic, texture profile, values of L, a, and b of giant sea catfish balls. The best treatment was selected based on the de Garmo method of effectiveness test. The results showed that the addition of Moringa leaves to fishballs could increase ash, Mg and Ca. Fishballs with the addition of 10% Moringa leaves had higher Mg and Ca values ( $p < 0.05$ ) than fish balls with the addition of 5% Moringa leaves. Fish meatballs with the addition of fresh Moringa leaves had higher Mg and Ca values ( $p < 0.05$ ) than fish balls with the addition of steamed Moringa leaves. The addition of Moringa leaves can increase the hardness of the fish balls. Fish balls added with fresh Moringa leaves have a higher brightness value than those that are steamed first. The addition of 5% steamed moringa leaves resulted in the best overall organoleptic acceptance than other treatments. Based on the de Garmo method of effectiveness test, the best treatment was fish balls with 10% steamed Moringa leaves.

**Keywords:** fish meatballs, giant sea catfish, moringa leaves

## 1. PENDAHULUAN

Daun kelor merupakan tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Daun kelor mengandung protein, vitamin dan mineral yang baik (Ali & Akhtar, 2014). Protein pada daun kelor 28,4 g/100 g dengan serat kasar 19,2 g/100 g (Chelliah *et al.*, 2017). Daun kelor di Nigeria memiliki kadar air 6,2%; abu 4,07 %, karbohidrat 46,77%; lemak 0,16%, serat kasar 10,59%, protein 25,74%; flavonoid 5,42% (Stevens *et al.*, 2016). Daun kelor segar yang tumbuh di Indonesia memiliki kadar air 8,35%, abu 8,33%, protein 26,36%, lemak 8,53%, serat pangan 12,72%, Vitamin C 189,56 mg/100g dan Vitamin A 2800 µg/100g (Indriasari *et al.*, 2016). Selain itu yang tumbuh di daerah ketinggian sedang, ekstraknya memiliki total fenolik (3mg/100mg), total flavonoid (9,6 mg/100g) dan kuarsetin (0,0648 mg/g) (Sulastri *et al.*, 2018). Berdasarkan kandungan protein, antioksidan dan mineralnya, daun kelor memiliki potensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut menjadi bahan tambahan pada produk makanan. Protein memiliki fungsi untuk membangun dan memelihara sel-sel jaringan tubuh sedangkan antioksidan berperan dalam mencegah radikal bebas dalam tubuh serta kalsium berperan untuk pembentukan tulang dan gigi (Mishra *et al.*, 2012; Saputri *et al.*, 2019; Sulastri *et al.*, 2018).

Bakso adalah campuran daging dan tepung tapioka dengan penambahan bawang, garam dan *sodium tripolyphosphate* (STPP). Bakso umumnya terbuat dari daging sapi, namun kini telah banyak dibuat bakso dari sumber utama yang lain seperti ikan. Ikan memiliki kadar protein yang baik. Pemanfaatan ikan sebagai produk olahan pangan berpotensi meningkatkan nilai ekonomis serta mempermudah untuk mendapatkan dan mengkonsumsinya (Minantyo *et al.*, 2019). Ikan manyung merupakan ikan yang dapat hidup di laut atau air tawar. Ikan ini umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan ikan asin (Arsita *et al.*, 2016). Data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2018 menyatakan bahwa produksi ikan manyung sebesar 114.108,70 ton. Selain itu penelitian Arsita *et al.* (2016) mengungkapkan bahwa minyak ikan manyung mengandung asam lemak jenuh (53,52%), asam lemak tidak jenuh tunggal (37,93%) dan asam lemak tak jenuh jamak (2,82%). Berdasarkan hal tersebut diperlukan studi tentang pengolahan ikan manyung yang berpotensi menghasilkan produk yang bergizi.

Proses pengolahan bahan pangan dilakukan untuk mengurangi zat anti gizi pada pangan. Selain

itu, proses pengolahan juga dapat membantu menghilangkan rasa getir dari sayur serta menginaktivkan enzim oksidase (Nobosse *et al.*, 2017). Proses pengolahan yang sering dilakukan ialah pengolahan menggunakan panas. Jenis pemanasan yang umum dilakukan yaitu perebusan, pengukusan, pemanggangan, penyangraian dan penggorengan. Perlakuan panas pada pangan terutama sayuran akan memberikan dampak baik dan buruk (Nobosse *et al.*, 2017; Ramdhan & Aminah, 2014). Penelitian Luditasari *et al.* (2019) menunjukkan bahwa pengukusan pada daun kelor dapat menurunkan aktivitas antioksidan bila dibandingkan dengan yang segar.

Pemanfaatan daun kelor menjadi produk pangan dapat bernilai lebih terutama dari nilai ekonomis dan tingkat konsumsinya, mengingat mudah mengalami kerusakan (fisik, kimiawi, mikrobiologi dan fisiologis), sehingga penanganan produk pasacapanen perlu dilakukan untuk mengurangi penurunan nilai ekonomis dan gizi (Samad, 2006). Pengolahan daun kelor perlu dilakukan sehingga mempermudah konsumsi. Beberapa penelitian pengolahan kelor menjadi produk pangan antara lain kukis kelor (Nwakalor, 2014), *snack* kelor (Devisetti *et al.*, 2016), nugget tahu kelor (Krisnandani *et al.*, 2016), bakso ikan bandeng kelor (Minantyo *et al.*, 2019) dan minuman teh hitam dengan kelor (Friskilla & Rahmawati, 2018). Bakso merupakan produk yang mudah diterima semua kalangan terutama oleh anak-anak. Perlakuan penambahan daun kelor segar dan kukus menjadi hal yang menarik untuk dikaji. Kombinasi bakso ikan yang ditambahkan daun kelor perlu dipelajari sehingga potensial sebagai produk pangan bergizi. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui perlakuan terbaik pada penambahan daun kelor terhadap sifat kimia, sifat fisik dan organoleptik bakso ikan manyung.

## 2. METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan manyung dan daun kelor. Ikan manyung sebagai bahan utama pembuatan bakso ikan diperoleh dari pasar ikan di Subang, Jawa Barat. Daun kelor diperoleh dari sekitar Subang. Daun kelor yang digunakan ialah kelor berbatang hijau dan berumur 3-4 bulan. Bahan lain yang digunakan yaitu tepung tapioka, putih telur dingin, air jahe dingin, bawang putih, garam, gula, *sodium tripolifosfat* (STPP) dan merica yang diperoleh dari Pasar tradisional Subang, Jawa Barat. Alat yang digunakan yaitu *chopper* (Philips), timbangan

digital (Gram), *grinder* daging (Quin jiahui), *freezer* (RSA), panci, dandang dan kompor.

### Preparasi Ikan Manyung

Bagian ikan yang digunakan adalah daging tanpa tulang. Daging ikan dihaluskan menggunakan *grinder* daging dan disimpan dalam *freezer* suhu -15 °C sebelum digunakan.

### Preparasi Daun Kelor

Daun kelor dipisahkan dari ranting dan dibersihkan dengan air. Daun kelor kemudian dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama yaitu daun kelor segar dan bagian kedua yaitu daun kelor kukus. Daun kelor kukus dilakukan dengan mengukus daun kelor selama 15 menit pada air mendidih  $\pm 90$  °C.

### Pembuatan Bakso Ikan

Metode pembuatan bakso dilakukan berdasarkan Basuki *et al.* (2012) dengan modifikasi perubahan formula yaitu tanpa penambahan kuning telur dan monosodium glutamat. Sebanyak 100 g daging giling ikan manyung dicampurkan dengan 10 g tepung tapioka, 15 g putih telur dingin, 20 ml air dingin yang diberi rendaman 0,3 ml air jahe dingin, 3 g bawang putih, 3 g garam, 1 g gula, 0,3 g STPP, dan 0,26 g merica. Variasi daun kelor ditambahkan pada bakso yaitu berdasarkan berat daging (b/b) sebagai berikut: I0= tanpa penambahan daun kelor, I1= 10% daun kelor segar, I2=10% daun kelor kukus, I3 = 5% daun kelor segar dan I4 = 5% daun kelor kukus. Daging, daun kelor dan seluruh bahan tambahan lainnya kecuali tepung tapioka dan putih telur dingin dicampur menggunakan *chopper* selama 4 menit, kemudian tepung tapioka dan telur dingin dicampurkan selama 2 menit dan adonan dibuat bentuk bulat diameter  $\pm 1,5$  cm dengan sendok. Adonan bakso yang telah bulat direndam dalam air es selama 2 menit sebelum direbus pada air mendidih pada suhu  $\pm 90$  °C. Adonan bakso direbus selama 10 menit dari adonan mulai mengapung kemudian diangkat dan didinginkan pada suhu ruang  $\pm 28$  °C.

### Karakteristik Kimia

Analisis kimia yang dilakukan yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak dan karbohidrat *by-different* menggunakan metode AOAC (AOAC, 2004). Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode DuMaster Buchi D-480 dengan DuMas combustion (Solichah *et al.*, 2021). Analisa mineral magnesium (Mg) dan kalsium (Ca) dianalisa menggunakan *flame Atomic Absorption*

*Spectrometric* (AAS) tipe GBC 933AA (Minantyo *et al.*, 2019).

### Karakteristik Fisik

Analisis fisik yang dilakukan adalah analisis warna menggunakan *Chromameter Konica Minolta CR-400* dengan metode CIE. Skala warna metode CIE pada pembacaan colorimeter yaitu L = kecerahan: 0 - 100 warna putih; a = warna merah: 0 - 60 dan warna hijau: 0 - (-60); b = warna kuning: 0 - 60 dan warna biru: 0 - (-60) (Ikhlash *et al.*, 2011). Analisa tekstur menggunakan TA. XTPlus texture analyzer (Stable Micro Systems, Great Britain) dengan metode Ikhlash *et al.* (2011) Pengaturan alat ketika pengujian yaitu *pre-test speed* 2mm/det, *post-test speed* 5 mm/det, *distance* 12 mm, waktu 5 det, dan *trigger force* 10 g.

### Karakteristik Organoleptik

Analisa organoleptik kesukaan dilakukan pada 30 panelis tidak terlatih di Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna (P2 TTG) LIPI. Pengujian dilakukan dengan 5 parameter penilaian meliputi warna, rasa, aroma, tekstur dan penerimaan secara keseluruhan. Skor penilaian yang digunakan terdiri dari 5 tingkatan yaitu sangat suka (5), agak suka (4), suka (3), agak tidak suka (2), dan tidak suka (1) (Solichah *et al.*, 2021).

### Analisis Statistik

Analisis statistik menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu I0= tanpa penambahan daun kelor, I1= 10% daun kelor kukus, I2=10% daun kelor segar, I3 = 5% daun kelor kukus, dan I4 = 5% daun kelor segar. Data yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan SPSS analisa *one-way ANOVA* dengan uji lanjut menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) signifikansi  $p < 0,05$ . Penentuan perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode De Garmo berdasarkan nilai efektifitas (De Garmo *et al.*, 1984.).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proksimat Bakso Ikan Manyung dengan Penambahan Daun Kelor

Nilai proksimat bakso ikan manyung dengan penambahan daun kelor ditampilkan pada Tabel 1. Kadar air ikan manyung (79,28 %db) mengalami penurunan setelah menjadi bakso (76,08-76,64 %db). Hal ini disebabkan selama proses pembuatan bakso ada tambahan tepung serta proses perebusan. Perebusan akan menyebabkan pengerutan pada daging karena protein terkoagulasi (Sundari *et*

*al.*,2015). Nilai kadar air bakso kontrol dan bakso perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Kadar air bakso masih memenuhi persyaratan kadar air berdasarkan SNI 01-3818-1995 mengenai daging sapi yaitu maksimal kadar air 80%, sehingga kadar air bakso ikan kelor yang dihasilkan memenuhi persyaratan mutu dan keamanan bahan pangan.

Kadar air dapat menentukan daya simpan produk tersebut, kadar air yang terlalu tinggi mengakibatkan mudahnya mikroorganisme untuk berkembang biak sehingga dapat terjadi perubahan baik dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur (Hasniar *et al.*, 2019). Nilai kadar air bakso ikan kelor pada penelitian ini berkisar 76,08-77,21%. Nilai ini lebih besar apabila dibandingkan dengan nilai kadar air pada penelitian Sunardi *et al.* (2018) yaitu bakso ikan tomang dicampur rebung (63,70-70,4%) dan penelitian Hanar *et al.* (2019) bakso tempe dan daun kelor (63,21-65,91%). Kadar air ikan manyung sebesar 79,28% (db) dan daun kelor 69,38% (db). Perbedaan kadar air bakso disebabkan jenis ikan dan penambahan bahan yang berbeda antar bakso penelitian ini dibandingkan penelitian lain.

Nilai kadar abu kontrol dan bakso perlakuan dengan penambahan daun kelor adalah 3,32-4,32% (db). Kadar abu tertinggi diperoleh pada kontrol sebesar 4,32% dan kadar abu terendah pada penambahan 10% kelor kukus sebesar 3,30%. Kadar abu penelitian ini menunjukkan bakso kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan bakso perlakuan penambahan daun kelor. Hal ini menunjukkan penambahan daun kelor tidak menyebabkan penambahan kadar abu pada bakso. Nilai kadar abu penelitian ini lebih tinggi dibandingkan kadar abu bakso ikan tomang penelitian Sunardi *et al.* (2018) (0,85-1,5%) dan penelitian bakso tempe dan daun kelor Hanar *et al.* (2019) (1,38-1,88%). Produk stik ikan manyung pada penelitian Yanuar *et al.* (2016) menunjukkan nilai kadar abu 3,9%. Perbedaan kadar abu bakso pada penelitian ini disebabkan perbedaan kadar abu bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan.

Nilai statistik kadar lemak bakso kontrol tidak mengalami perubahan signifikan ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan bakso ikan dengan penambahan daun kelor. Bakso pada penelitian ini memiliki kadar lemak 0,1-0,2%. Kadar lemak yang tidak berbeda pada penelitian ini dikarenakan bahan baku yang digunakan pada penelitian ini sama yaitu ikan manyung. Kadar lemak ikan manyung yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,66%. Kadar lemak ikan manyung yaitu 0,2-2,9 g/100 g menurut

Wheaton & Lawson (1985). Kadar lemak dari daun kelor 1,7 g/100g berdasarkan Melo *et al.* (2013). Nilai kadar lemak penelitian ini jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar lemak bakso ikan tomang dari Sunardi *et al.* (2018) yang dicampur rebung yaitu berkisar 2,4-3,7% begitu juga dengan penelitian bakso tempe kelor dari Hasniar *et al.* (2019) yang memiliki kadar lemak 0,85-1,25%.

Nilai kadar protein bakso ikan tidak mengalami perubahan signifikan ( $P > 0,05$ ) berdasarkan analisa statistik. Hal ini berbeda dengan kadar protein bakso ikan dengan penambahan rebung pada penelitian Sunardi *et al.* (2020), semakin banyak penambahan rebung nilai kadar protein bakso ikan mengalami penurunan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan daun kelor mampu mempertahankan kadar protein bakso ikan, sejalan dengan penelitian Minantyo *et al.* (2019) tentang penambahan daun kelor pada bakso ikan bandeng. Kadar protein pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein dari penelitian Minantyo *et al.* (2019).

Nilai mineral Mg bakso ikan perlakuan kelor mengalami peningkatan dibandingkan bakso ikan tanpa penambahan daun kelor. Penambahan daun kelor 10% pada bakso ikan memiliki nilai Mg lebih besar dibandingkan daun kelor 5%. Nilai Mg perlakuan daun kelor segar dan kukus tidak berbeda secara signifikan. Kenaikan nilai Mg dikarenakan kelor segar mengandung Mg 336,05 mg/100g, daun kelor kering 855-877 mg/100g dan daun kelor rebus 279,98 mg/100g (Gidamis *et al.*, 2003; Setiaboma *et al.*, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan daun kelor meningkatkan nilai Mg pada bakso ikan.

Nilai Ca pada bakso ikan dengan penambahan daun kelor lebih besar dibandingkan nilai Ca pada bakso ikan kontrol. Bakso ikan yang ditambah daun kelor dapat meningkatkan nilai Ca. Hal ini dikarenakan kalsium merupakan mineral yang jumlahnya dominan pada daun kelor (1.839,10-2.743,38 mg/100g) (Minantyo *et al.*, 2019). Bakso ikan dengan penambahan 10% daun kelor segar memiliki nilai Ca tertinggi. Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi daun kelor yang lebih besar serta tidak adanya perlakuan pemanasan kelor. Hasil ini sejalan dengan penelitian dari Minantyo *et al.* (2019). Menurut Bamidele *et al.* (2017) perlakuan panas pada daun hijau menyebabkan mineral berkurang hal ini karena mineral terikat pada dinding tanaman, kerusakan dinding tanaman menyebabkan mineral lepas selama proses pemasakan.

Tabel 1. Nilai kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, Mg dan Ca ikan manyung yang ditambahkan daun kelor: segar dan kukus

| Sampel             | Parameter                |                        |                         |                         |                          |                         |
|--------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                    | Kadar Air (%)            | Kadar Abu (%db)        | Kadar Lemak (%db)       | Kadar Protein (%db)     | Mg (mg/100g)             | Ca (mg/100g)            |
| I0                 | 77,21±0,04 <sup>a</sup>  | 4,32±0,01 <sup>a</sup> | 0,01±0,003 <sup>a</sup> | 54,31±1,03 <sup>a</sup> | 12,03±0,38 <sup>c</sup>  | 2,41±0,14 <sup>a</sup>  |
| I1                 | 76,65±0,18 <sup>ab</sup> | 3,30±0,06 <sup>c</sup> | 0,02±0,002 <sup>a</sup> | 56,71±0,04 <sup>a</sup> | 15,47±0,57 <sup>a</sup>  | 3,82±0,2 <sup>d</sup>   |
| I2                 | 76,64±0,01 <sup>ab</sup> | 3,34±0,05 <sup>c</sup> | 0,02±0,01 <sup>a</sup>  | 60,61±1,03 <sup>a</sup> | 14,92±0,61 <sup>a</sup>  | 3,56±0,002 <sup>c</sup> |
| I3                 | 76,08±0,02 <sup>b</sup>  | 4,10±0,01 <sup>b</sup> | 0,01±0,003 <sup>a</sup> | 53,21±0,19 <sup>a</sup> | 13,99±0,62 <sup>ab</sup> | 3,12±0,03 <sup>b</sup>  |
| I4                 | 76,25±0,50 <sup>b</sup>  | 3,32±0,07 <sup>c</sup> | 0,01±0,003 <sup>a</sup> | 52,62±0,52 <sup>a</sup> | 13,26±0,73 <sup>bc</sup> | 3,27±0,001 <sup>b</sup> |
| Ikan Manyung Segar | 79,28±0,03               | -                      | 0,66                    | 98,84                   | -                        | -                       |
| Daun kelor         | 69,38±0,59               | -                      | -                       | 35,22                   | -                        | -                       |

Keterangan: nilai ditampilkan sebagai rata-rata ±standar deviasi. Rata-rata pada baris yang sama dengan huruf berbeda dinyatakan berbeda signifikan  $p < 0,05$

### Uji organoleptik

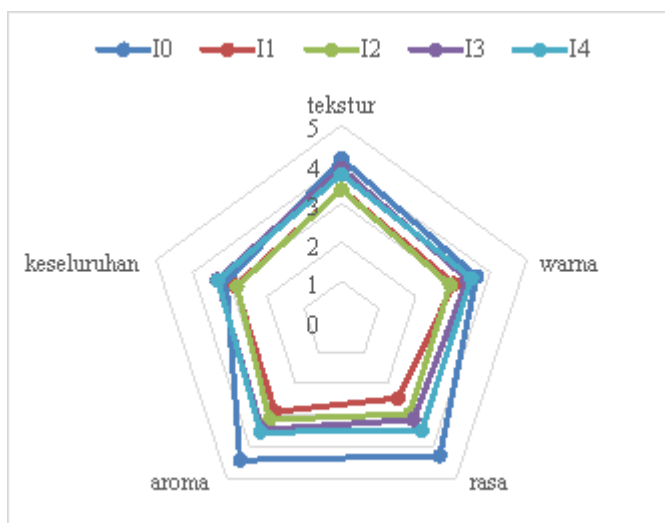
Uji organoleptik kesukaan bakso ikan kelor ditampilkan pada Gambar 1. Berdasarkan warna, perlakuan penambahan 10% daun kelor kukus memiliki nilai kesukaan terhadap warna paling kecil. Hal ini disebabkan karena adanya pengolahan menyebabkan warna hijau yang bersumber dari klorofil daun kelor menjadi lebih gelap (Hastuti *et al.*, 2016). Namun, pada penambahan 5% daun kelor baik itu kukus maupun segar memiliki nilai kesukaan terhadap warna tidak berbeda nyata dengan bakso kontrol. Hal ini berarti bahwa dari segi warna penambahan 5% daun kelor masih dapat diterima.

Nilai aroma merupakan salah satu parameter penting pada pembuatan produk non daging. Nilai aroma dari bakso kontrol menunjukkan nilai penerimaan yang lebih besar dibandingkan bakso ikan dengan penambahan daun kelor. Nilai terkecil pada penerimaan aroma pada perlakuan bakso ikan dengan penambahan kelor 10% segar. Hal ini diduga karena aroma langu dari daun kelor, sehingga penambahan daun kelor semakin banyak

akan menghasilkan aroma khas kelor yang tidak begitu disukai panelis (Al Mardiyah & Astuti, 2019).

Penerimaan rasa bakso ikan menunjukkan tren yang sama dengan nilai aroma. Semakin banyak penambahan daun kelor dapat menurunkan nilai penerimaan panelis. Nilai organoleptik nugget daun kelor masih disukai meskipun lebih kecil dari nugget tanpa daun kelor (Hastuti *et al.*, 2016). Selain itu, penerimaan tekstur bakso ikan menunjukkan penambahan daun kelor 10% baik itu segar maupun kukus lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Sunardi *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan rebung pada bakso dapat menurunkan penerimaan tekstur.

Penambahan daun kelor 10% baik segar maupun kukus memiliki nilai penerimaan secara keseluruhan lebih kecil dibanding perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Minantyo *et al.* (2019). Meskipun demikian secara keseluruhan bakso ikan dengan penambahan daun kelor masih bisa diterima oleh panelis.



Gambar 1. Organoleptik bakso ikan manyung yang ditambahkan daun kelor: segar dan kukus

Keterangan: I0= tanpa penambahan daun kelor, I1= 10% daun kelor segar, I2=10% daun kelor kukus, I3 = 5% daun kelor segar dan I4 = 5% daun kelor kukus

### Tekstur Bakso Ikan Manyung dengan Penambahan Daun Kelor

Hasil pengukuran tekstur bakso ikan dengan penambahan kelor ditampilkan pada Tabel 2 yang dinyatakan sebagai nilai *hardness*, *springiness*, *chewiness* dan *cohesiveness*. Nilai *hardness* menunjukkan kekerasan bakso, semakin tinggi menunjukkan air terikat pada bakso semakin tinggi. Nilai *hardness* bakso ikan tidak menunjukkan perbedaan signifikan ( $p>0,05$ ).

Nilai *hardness* bakso ikan semua perlakuan secara statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan ( $p>0,05$ ). Nilai *hardness* bakso ikan berkisar 2.715,17-3.149,72. Nilai ini sejalan dengan penelitian nugget ikan batang kelor dari (Verma *et al.*, 2019). Menurut Verma *et al.* (2019) pembentukan gel dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain konsentrasi bahan pencampur, suhu pemanasan, waktu pemanasan, proses pencampuran dan pH. Daun kelor memiliki senyawa non polisakarida yang berperan untuk membentuk struktur jaringan, hal ini yang menyebabkan matriks bakso menjadi padat (Wardhani *et al.*, 2014).

Nilai *springiness* merupakan seberapa cepat sampel kembali terbentuk semula saat gaya dihilangkan (Fitriyani *et al.*, 2017). Nilai *springiness* dikenal juga sebagai nilai elastisitas. Bakso ikan penambahan daun kelor 10% baik itu segar maupun kukus memiliki nilai *springiness* paling kecil dibanding perlakuan lain. Hal ini

menunjukkan kekenyalan yang semakin turun hal ini dikarenakan air yang terikat pada bakso yang semakin besar (Fitriyani *et al.*, 2017). *Cohesiveness* menunjukkan daya penahan bahan terhadap deformasi sebelum hancur. Nilai *cohesiveness* bakso ikan dan bakso ikan yang ditambahkan kelor dengan perbedaan konsentrasi dan perlakuan tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Bakso ikan kelor kukus 10% memiliki *cohesiveness* lebih kecil dibandingkan perlakuan lain. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Wan Rosli *et al.* (2011) yang menambah jamur tiram pada *patties*. *Gumminess* adalah energi yang diperlukan untuk menghancurkan makanan semi-padat hingga siap telan. Nilai *gumminess* bakso ikan dengan penambahan kelor kukus 10% lebih kecil dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai pula dengan hasil nilai *cohesiveness* dan *chewiness*.

*Chewiness* merupakan energi yang dibutuhkan untuk menguyah makanan hingga siap ditelan pada kondisi produk pada tingkat *hardness* rendah dan *cohesiveness* tinggi. Nilai *chewiness* bakso ikan perlakuan dengan penambahan daun kelor 5% baik itu segar maupun kukus memiliki nilai paling tinggi. *Chewiness* dipengaruhi juga oleh kekerasan (*hardness*) produk. Penelitian steak daging Caine *et al.* (2003) menunjukkan hasil semakin tinggi nilai *hardness* produk maka *chewiness* semakin tinggi. Pada penelitian ini nilai *hardness* dan *chewiness* sejalan dengan penelitian sebelumnya.

Tabel 2. Nilai tekstur bakso ikan manyung dengan penambahan daun kelor: segar dan kukus

| Parameter           | Sampel                      |                             |                             |                             |                             |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                     | I0                          | I1                          | I2                          | I3                          | I4                          |
| <b>Hardness (g)</b> | 2715,17±24,15 <sup>a</sup>  | 2988,85±74,04 <sup>a</sup>  | 3078,12±242,78 <sup>a</sup> | 3149,72±206,60 <sup>a</sup> | 3151,07±231,83 <sup>a</sup> |
| <b>Springiness</b>  | 0,87±0,01 <sup>a</sup>      | 0,85±0,004 <sup>b</sup>     | 0,84±0,01 <sup>b</sup>      | 0,87±0,005 <sup>a</sup>     | 0,88±0,007 <sup>a</sup>     |
| <b>Cohesiveness</b> | 0,68±0,02 <sup>a</sup>      | 0,66±0,01 <sup>a</sup>      | 0,55±0,05 <sup>b</sup>      | 0,69±0,0007 <sup>a</sup>    | 0,70±0,02 <sup>a</sup>      |
| <b>Gumminess</b>    | 1839,44±55,11 <sup>ab</sup> | 1976,19±57,32 <sup>ab</sup> | 1694,68±271,56 <sup>b</sup> | 2165,27±141,64 <sup>a</sup> | 2197,39±106,41 <sup>a</sup> |
| <b>Chewiness</b>    | 1596,48±66,79 <sup>ab</sup> | 1673,71±40,85 <sup>ab</sup> | 1414,03±247,28 <sup>b</sup> | 1883,49±110,48 <sup>a</sup> | 1930,47±77,93 <sup>a</sup>  |

Keterangan: nilai ditampilkan sebagai rata-rata ±standar deviasi. Rata-rata pada baris yang sama dengan huruf berbeda dinyatakan berbeda signifikan p<0,05

### Warna Bakso Ikan Manyung dengan Penambahan Daun Kelor

Warna mempengaruhi konsumen dalam memilih produk. Tabel 3, menunjukkan nilai warna dari bakso berbagai perlakuan. Nilai L merupakan nilai kecerahan, sedangkan nilai a adalah kecenderungan nilai warna kemerahan (+) dan kehijauan (-). Nilai b menunjukkan kecenderungan kebiruan (-) dan kekuningan (+). Nilai L yang semakin tinggi menunjukkan kecerahan yang semakin tinggi (Wan Rosli *et al.*, 2011). Bakso ikan kontrol memiliki nilai L paling besar dibandingkan bakso ikan yang ditambahkan kelor. Hal ini disebabkan karena adanya pengolahan menyebabkan warna hijau yang bersumber dari klorofil daun kelor menjadi lebih gelap (Hastuti *et al.*, 2016).

Nilai a bakso ikan manyung menunjukkan kecenderungan berwarna kemerahan, sedangkan

bakso ikan dengan penambahan daun kelor memiliki kecenderungan merah kehijauan. Nilai b bakso ikan kontrol lebih kecil dibandingkan perlakuan bakso ikan dengan daun kelor. Secara keseluruhan bakso ikan dengan daun kelor memiliki kecenderungan warna kekuningan yang dapat dilihat dari nilai b yang positif. Penambahan daun kelor pada bakso menyebabkan penurunan nilai a yang semula cenderung kemerahan menjadi kehijauan. Hal ini menunjukkan terdapat perubahan warna setelah diberi daun kelor. Perlakuan penambahan daun kelor 10% kukus memiliki nilai a yang lebih kecil dibandingkan daun segar. Hal ini dikarena terjadinya kerusakan klorofil dari daun kelor selama proses pengolahan. Uap panas pada proses pengukusan menyebabkan transfer panas yang tinggi sehingga klorofil rusak (Quarcoo & Wireko-Manu, 2016).

Tabel 3. Warna bakso ikan manyung dengan penambahan daun kelor: segar dan kukus

| Sampel    | Parameter                |                         |                         |
|-----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
|           | Nilai L                  | Nilai a                 | Nilai b                 |
| <b>I0</b> | 52,83±0.07 <sup>a</sup>  | 0,84±0.07 <sup>a</sup>  | 8,12±0.11 <sup>e</sup>  |
| <b>I1</b> | 42,70±0.006 <sup>e</sup> | 0,56±0.01 <sup>c</sup>  | 12,09±0.01 <sup>a</sup> |
| <b>I2</b> | 43,12±0.06 <sup>d</sup>  | -0,88±0.02 <sup>d</sup> | 11,15±0.04 <sup>c</sup> |
| <b>I3</b> | 44,34±0.001 <sup>b</sup> | -0,96±0 <sup>d</sup>    | 11,31±0.01 <sup>b</sup> |
| <b>I4</b> | 43,60±0.001 <sup>c</sup> | 0,42±0.002 <sup>b</sup> | 10,16±0.01 <sup>d</sup> |

Keterangan: nilai ditampilkan sebagai rata-rata ±standar deviasi. Rata-rata pada kolom yang sama dengan huruf berbeda dinyatakan berbeda signifikan p<0.05

Tabel 4. Nilai uji efektivitas bakso ikan manyung dengan penambahan daun kelor

| Sampel    | Nilai Efektivitas |
|-----------|-------------------|
| <b>I0</b> | 0,94              |
| <b>I1</b> | 1,02              |
| <b>I2</b> | 1,04              |
| <b>I3</b> | 0,70              |
| <b>I4</b> | 0,95              |

### Uji Efektifitas Metode De Garmo untuk Pemilihan Produk Terbaik

De Garmo merupakan metode untuk menentukan produk terbaik berdasarkan persamaan

matematika. Parameter penentu pemilihan bakso ikan yang terbaik berdasarkan kadar air, kadar abu, kadar protein, Mg, Ca, organoleptik nilai keseluruhan, warna dan tekstur. Berdasarkan nilai

efektifitas metode De Garmo nilai tertinggi adalah bakso ikan kelor kukus 10% (I2 = 1,04).

#### 4. KESIMPULAN

Penambahan daun kelor kukus 10% merupakan perlakuan terbaik pada penelitian ini. Bakso ikan daun kelor terbaik memiliki karakteristik sebagai berikut kadar air 76,4%, abu 3,34%, protein 60,61%, Mg 14,92mg/100g, Ca 3,56 mg/100g, nilai penerimaan keseluruhan 2,82, L 43,12, kekenyalan 1414,02, *hardness* 3078,12 gf. Penambahan daun kelor pada bakso ikan mampu meningkatkan nilai gizi produk bakso ikan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh sivitas Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna (P2TTG)-LIPI yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian ini. Terima kasih pada program Insentif Riset Sistem Inovasi Nasional (INSINAS) 2019 untuk pendanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Al Mardiyah, B., & Astuti, N. (2019). Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) dan Tulang Ayam Terhadap Sifat Organoleptik dan Tingkat Kesukaan Nugget Ayam. *Jurnal Tata Boga*, 8(2).

Ali, A., & Akhtar, N. (2014). Changes in the Characteristics of Water-in-Oil-Based High Internal Phase Emulsion Containing Moringa Leaves Extract at Various Storage Conditions. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13(5), 677–682. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v13i5.4>

AOAC. (2004). *Official Methods of Analysis* (K. Helrich (ed.); 15 edition, Vol. 1). AOAC Inc. <https://doi.org/10.1016/b0-12-765490-9/00006-9>

Arsita, D., Maulana, I. T., & Syafnir, L. (2016). Analisis Kualitatif dan Perbandingan Kadar Asam Lemak Minyak Ikan Manyung dan Terubuk. *Prosiding Farmasi*, 2(2), 811–816.

Bamidele, O., Fasogbon, M., Adebowale, O., & Adeyanju, A. (2017). Effect of Blanching Time on Total Phenolic, Antioxidant Activities and Mineral Content of Selected Green Leafy Vegetables. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 24(4), 1–8. <https://doi.org/10.9734/cjast/2017/34808>

Basuki, E. ., Latifah, & Wulandari, I. . (2012). Kajian Penambahan Tepung Tapioka dan Kuning Telur pada Pembuatan Bakso Daging Sapi. *Jurnal*

*Teknologi Pangan*, 6(1), 38–44.

Caine, W. R., Aalhus, J. L., Best, D. R., Dugan, M. E. R., & Jeremiah, L. E. (2003). Relationship of Texture Profile Analysis and Warner-Bratzler Shear Force with Sensory Characteristics of Beef Rib Steaks. *Meat Science*, 64(4), 333–339. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00110-9](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00110-9)

Chelliah, R., Ramakrishnan, S., & Antony, U. (2017). Nutritional quality of Moringa oleifera for its bioactivity and antibacterial properties. *International Food Research Journal*, 24(2), 825–833.

De Garmo, E. D., & Sullivan, W. G. (n.d.). *J. R. Canada. 1984. Engineering Economis*. Mc Millan Publishing Company. New York.

Devisetti, R., Sreerama, Y. N., & Bhattacharya, S. (2016). Processing effects on bioactive components and functional properties of moringa leaves: development of a snack and quality evaluation. *Journal of Food Science and Technology*, 53(1), 649–657. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1962-5>

Fitriyani, E., Nuraenah, N., & Nofreena, A. (2017). Tepung Ubi Jalar Sebagai Bahan Filler Pembentuk Tekstur Bakso Ikan. *Jurnal Galung Tropika*, 6(1), 19–32.

Friskilla, Y., & Rahmawati, R. (2018). Pengembangan Minuman Teh Hitam Dengan Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L) Sebagai Minuman Menyegarkan. *Jurnal Industri Kreatif Dan Kewirausahaan*, 1(1), 22–31. <https://doi.org/10.36441/kewirausahaan.v1i1.53>

Gidamis, A. B., Panga, J. T., Sarwatt, S. V., Chove, B. E., & Shayo, N. B. (2003). Nutrient and antinutrient contents in raw and cooked young leaves and immature pods of Moringa Oleifera, Lam. *Ecology of Food and Nutrition*, 42(6), 399–411. <https://doi.org/10.1080/03670240390268857>

Hasniar, Rais, M., & Fadilah, R. (2019). Analysis of Nutrition Content and Organoleptic Test in Tempe. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5, 189–200.

Hastuti, S., Suryawati, S., & Maflahah, I. (2016). Pengujian Sensoris Nugget Ayam Fortifikasi Daun Kelor. *Agrointek*, 9(1), 71. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v9i1.2126>

Ikhlas, B., Huda, N., & Noryati, I. (2011). Chemical composition and physicochemical properties of meatballs prepared from mechanically deboned quail meat using various types of flour. *International Journal of Poultry Science*, 10(1), 30–37. <https://doi.org/10.3923/ijps.2011.30.37>

Indriasari, Y., Wignyanto, W., & Kumalaningsih, S. (2016). Effect of Blanching on Saponins and



- Nutritional Content of Moringa Leaves Extract. *Journal of Food Research*, 5(3), 55. <https://doi.org/10.5539/jfr.v5n3p55>
- Krisnandani, N. L., Ina, P. T., & Ekawati, I. G. (2016). Aplikasi Tahu dan Daun Kelor (Moringa Oleifera) pada Nugget. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 3(5), 125–134.
- Luditasari, D. F. A., Puspitasari, A., & Lestari, I. (2019). Aktivitas Antioksidan Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk) Segar dan Dengan Pengolahan. *Analisis Kesehatan Sains*, 8(2), 710–716.
- Melo, V., Vargas, N., Quirino, T., & Calvo, C. M. C. (2013). Moringa oleifera L. - An underutilized tree with macronutrients for human health. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25(10), 785–789. <https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i10.17003>
- Minantyo, H., Purnomo, H., Winarno, P. S., & Kartikawati, M. (2019). The improvement of nutrition quality and organoleptic characteristics of Indonesian milkfish meatball by adding kelor (Moringa oleifera Lam) leaves. *International Food Research Journal*, 26(1), 263–268.
- Mishra, S. P., Singh, P., & Singh, S. (2012). Processing of Moringa oleifera Leaves for Human Consumption Figure : A. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences Original*, 2(December), 28–31. <https://doi.org/10.1109/ICECS.2002.1045340>
- Nobosse, P., Fombang, E. N., & Mbofung, C. M. F. (2017). The Effect of Steam Blanching and Drying Method on Nutrients, Phytochemicals and Antioxidant Activity of Moringa (Moringa oleifera L.) Leaves. *American Journal of Food Science and Technology*, 5(2), 53–60. <https://doi.org/10.12691/ajfst-5-2-4>
- Nwakalor, C. N. (2014). Sensory evaluation of cookies produced from different blends of wheat and Moringa oleifera leaf flour. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 3(4), 307–310.
- Quarcoo, P. C., & Wireko- Manu, F. D. (2016). The Effect of Steam and Hot Water Blanching on Some Quality Attributes of Cocoyam Leaf Puree. *MOJ Food Processing & Technology*, 2(5), 164–168. <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2016.02.00050>
- Ramdhan, T., & Aminah, S. (2014). Pengaruh Pemasakan Terhadap Kandungan Antioksidan Sayuran. *Buletin Pertanian Perkotaan*, 4(2), 7–13.
- Samad, M. Y. (2006). Pengaruh Penanganan Pasca Panen Terhadap Mutu Komoditas Hortikultura. *Sains Dan Teknologi Indonesia*, 8(1), 31–36.
- Saputri, G. R., Tutik, & Permatasari, A. I. (2019). Penetapan Kadar Protein Pada Daun Kelor Muda Dan Daun Kelor Tua (Moringaoleifera L.) Dengan Menggunakan Metode Kjeldahl. 4(2), 108–116.
- Setiaboma, W., Kristanti, D., & Herminati, A. (2019). The effect of drying methods on chemical and physical properties of leaves and stems Moringa oleifera Lam. *AIP Conference Proceedings*, 2175(November). <https://doi.org/10.1063/1.5134594>
- Solichah, E., Iwansyah, A. C., Pramesti, D., & Desnilasari, D. (2021). Evaluation of physicochemical , nutritional , and organoleptic properties of nuggets based on moringa ( Moringa oleifera ) leaves and giant catfish ( Arius thalassinus ). *Food Science and Technology, A head of*, 1–6.
- Stevens, C., Ugese, F., Otitoju, G., & Baiyeri, K. (2016). Proximate and anti-nutritional composition of leaves and seeds of *Moringa oleifera* in Nigeria: a comparative study. *Agro-Science*, 14(2), 9. <https://doi.org/10.4314/as.v14i2.2>
- Sulastri, E., Zubair, M. S., Anas, N. I., Abidin, S., Hardani, R., Yulianti, R., & Aliyah. (2018). Total phenolic, total flavonoid, quercetin content and antioxidant activity of standardized extract of moringa oleifera leaf from regions with different elevation. *Pharmacognosy Journal*, 10(6), S104–S108. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.6s.20>
- Sunardi, Johan, V. S., & Zalfiatri, Y. (2018). Pemanfaatan Rebung Betung Dalam Pembuatan Bakso Ikan Toman. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 12(2), 1–8.
- Verma, A. K., Rajkumar, V., Kumar, M. S., & Jayant, S. K. (2019). Antioxidative effect of drumstick (Moringa oleifera L.) flower on the quality and stability of goat meat nuggets. *Nutrition and Food Science*, 50(1), 84–95. <https://doi.org/10.1108/NFS-12-2018-0348>
- Wan Rosli, W. I., Solihah, M. A., Aishah, M., Nik Fakurudin, N. A., & Mohsin, S. S. J. (2011). Colour, Textural Properties, Cooking Characteristics and Fibre Content of Chicken Patty Added with Oyster Mushroom (Pleurotus sajor-caju). *International Food Research Journal*, 18(2), 621–627.
- Wardhani, D. H., Cahyono, H., Purwanto, Hargono, & Hadiyant, S. S. dan. (2014). Komparasi Karakteristik Tekstural Bakso Bersubstitusi Tepung Porang Dengan Bakso Komersial Ukm Sehat. *Prosiding SNST Ke-8 Tahun 2017 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang 31, 2011*, 17–22.
- Wheaton, F. W., & Lawson, T. B. (1985). *Processing Aquatic Food Products*. USA:John Willey&Sons.
- Yanuar, V., Suharjo, M., & Igas, A. (2016). Pengaruh Bahan Baku Ikan Terhadap Nilai Organoleptik dan

Nilai Kandungan Gizi Produk Stik Ikan di Kabupaten Kotawaringin Barat. *Ziraa'ah*, 41(3), 346–354.