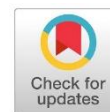


PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELAKAI (*Stenochlaena palustris*) PADA MUTU KIMIA DAN DAYA TERIMA BAKSO IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*) SEBAGAI PRODUK PANGAN PENCEGAH ANEMIA

Aulia Tazkia Rahmi*, Meilla Dwi Andrestian, Zulfiana Dewi

Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Poltekkes Kemenkes Banjarmasin, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Korespondensi : auliatrahmi@gmail.com



ABSTRACT

Background: The way to prevent anemia is to consume foods containing iron (Fe), such as kelakai leaves which are processed into flour. Protein can help the absorption of Fe, source of protein is catfish which is processed into meatballs.

Objectives: To determine effect of adding kelakai leaf flour on acceptability and chemical quality of catfish meatballs.

Methods: The type research is true experimental by design Posttest-only Control Group which was divided into the control group (P0), namely catfish meatballs without the addition of kelakai leaf flour and the treatment group namely catfish meatballs with the addition of kelakai leaf flour in the amount of P1 (2.2%), P2 (5%) and P3 (7.5%). The data collected are the acceptable test using the method hedonic scale, the best treatment based on de Garmo analysis, and chemical quality namely water, ash, protein, fat and Fe content. Data of the acceptability test was analyzed by Friedman and data of chemical quality use Independent T-test.

Results The highest acceptability results were in the "like and really like" category, namely P0 for color (84%) and texture (84%), while P1 for aroma (93%) and taste (76%), the best treatment in this study was P1. Water content test results: P0 (79.87%), P1 (78.68%). Ash: P0 (0.04%), P1 (1.51%). Protein: P0 (9.44%), P1 (10.53%). Fat: P0 (0.72%), P1 (1.04%), Carbohydrate: P0 (7.40%), P1 (6.43%). Fe: P0 (8.92 mg/kg), P1 (15.783 mg/kg).

Conclusion: There is an effect of the addition of kalakai leaf flour on the acceptability of color, aroma, texture, taste as well as the chemical test of ash and Fe content. The recommended treatment is P1.

Keywords: anemia; patin fish; kelakai; Fe level test; proximate level test.

ABSTRAK

Latar belakang: Salah satu cara pencegahan anemia adalah dengan mengonsumsi makanan mengandung zat besi (Fe) seperti daun kelakai yang diolah menjadi tepung. Protein dapat membantu penyerapan Fe, sumber protein adalah ikan patin yang diolah menjadi bakso.

Tujuan: Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelakai pada daya terima dan mutu kimia bakso ikan patin.

Metode: Penelitian berjenis true eksperimental dengan desain penelitian Posttest-only Control Group yang terbagi dalam kelompok kontrol (P0) yaitu bakso ikan patin tanpa penambahan tepung daun kelakai dan kelompok perlakuan yaitu bakso ikan patin dengan penambahan tepung daun kelakai sebanyak P1 (2,2%), P2 (5%) dan P3 (7,5%). Data yang dikumpulkan adalah mutu daya terima dengan metode hedonic scale dan mutu kimia, yaitu kadar air dan kadar abu dengan metode gravimetri, protein dengan metode kjeldahl, lemak dengan metode soxhlet, karbohidrat dengan metode titrimetri dan Fe menggunakan metode Atomic Absorption Spektrophotometer (AAS). Mutu daya terima dianalisis dengan Friedman dan mutu kimia menggunakan Independent T-test.

Hasil: Hasil daya terima tertinggi kategori "suka dan sangat suka", yaitu P0 pada warna (84%) dan tekstur (84%), sedangkan P1 pada aroma (93%) dan rasa (76%), perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah P1. Hasil uji kadar air: P0 (79,87%), P1 (78,68%). Abu: P0 (0,04%), P1 (1,51%). Protein: P0 (9,44%), P1 (10,53%). Lemak: P0 (0,72%), P1 (1,04%), Karbohidrat: P0 (7,40%), P1 (6,43%). Fe: P0 (8,92 mg/kg), P1 (15,78 mg/kg).

Simpulan: Ada pengaruh penambahan tepung daun kelakai terhadap daya terima warna, aroma, tekstur, rasa serta uji kimia kadar abu dan Fe. Adapun perlakuan yang dapat diterima adalah P1.

Kata Kunci: anemia; patin; kelakai; Fe; proksimat

PENDAHULUAN

Anemia adalah kondisi ketika jumlah sel darah merah atau konsentrasi hemoglobin di dalamnya lebih rendah dari biasanya.¹ Seseorang dinyatakan anemia jika kadar hemoglobin (Hb) dalam darah di bawah normal, yaitu kurang dari 12,0 g/dL untuk anak usia sekolah, 13,0 g/dL pada laki-laki dewasa, dan kurang dari 12,0 g/dL pada wanita dewasa, sedangkan pada wanita hamil kurang dari 11,0 g/dL.² Anemia merupakan masalah kesehatan yang paling penting di seluruh dunia termasuk di negara berkembang seperti Indonesia. Pada tahun 2018, wanita Indonesia mengalami anemia gizi besi sebesar 27,2%, lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, yaitu 20,3%, dan proporsi anemia pada kelompok umur 15-24 tahun sebesar 32%.³ Data tersebut menunjukkan bahwa prevalensi anemia tertinggi dialami oleh remaja putri.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya anemia pada remaja putri antara lain, pola menstruasi yang tidak teratur dan dalam frekuensi yang sering, pola makan yang kurang baik seperti kurangnya asupan makanan bergizi misalnya protein nabati atau hewani, sayuran-sayuran hijau serta makanan lain yang merupakan sumber dari zat besi, infeksi cacingan, kebiasaan mengkonsumsi teh atau kopi setelah makan, durasi tidur, kurangnya asupan vitamin C dan faktor ekonomi.⁴ Anemia disebabkan karena kurangnya mengkonsumsi makanan yang mengandung zat besi dan diikuti gejala yang ditandai oleh penurunan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan hematokrit.⁵ Berdasarkan hal tersebut, faktor penyebab terjadinya anemia kebanyakan berasal dari kebiasaan remaja itu sendiri.

Usaha yang dilakukan pemerintah untuk mencegah terjadinya anemia pada remaja, yaitu dengan melakukan program pemberian tablet penambah darah atau yang sering disebut TTD. Pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) diberikan pada remaja putri dimulai dari usia 12-18 tahun di institusi pendidikan (SMP dan SMA atau yang sederajat) melalui UKS/M. Dosis pencegahan dengan memberikan satu tablet tambah darah setiap minggu selama 52 (lima puluh dua) minggu.⁶ Cakupan pemberian TTD pada remaja putri di Indonesia pada tahun 2021 adalah 31,3%. Selain itu untuk cakupan pemberian tablet tambah darah pada remaja putri di Kalimantan adalah sebesar 27,3%, angka tersebut masih di bawah rata-rata di Indonesia.⁷ Cakupan TTD yang masih rendah karena kurangnya pengetahuan dan informasi mengenai definisi, penyebab, efek, dan gejala anemia, cara mengkonsumsi TTD, serta risiko yang bisa terjadi apabila tidak mengkonsumsi TTD dapat menghambat remaja putri dalam mengkonsumsi TTD, selain itu

kurangnya motivasi dan faktor sosiopsikologi dari orang tua dan teman sebaya juga menjadi faktor kurangnya konsumsi TTD pada remaja.⁸ Melihat hal tersebut, diperlukan program pendukung disamping program pemberian TTD, yaitu melalui pemberian produk makanan tambahan. Pemberian makanan tambahan ini merupakan suatu cara untuk mempermudah masyarakat khususnya remaja putri agar bisa membantu terpenuhinya kebutuhan harian zat besi selain dari tablet tambah darah.

Salah satu pencegahan dari anemia adalah dengan mengkonsumsi makanan mengandung zat besi. Zat besi merupakan bahan mikro yang dibutuhkan oleh tubuh untuk proses pembentukan sel darah sebagai komponen penyusun hemoglobin (eritrosit), mioglobin (protein pembawa oksigen ke dalam otot), serta kolagen (protein penyusun tulang rawan) dan juga berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh.⁹ Permenkes 28 Tahun 2019 menjelaskan bahwa kebutuhan zat besi remaja putri usia 13–18 tahun sebanyak 15 mg/hari.⁶

Kelakai (*Stenochlaena palustris*) merupakan salah satu pangan lokal sumber zat besi. Kelakai adalah tanaman berjenis paku-pakuan yang banyak ditemukan di Kalimantan Selatan. Kelakai termasuk paku rawa yang tumbuh tegak ke atas, dengan daun fertil yang jumlahnya terbatas, berbentuk menyirip.¹⁰ Hasil penelitian yang dilakukan Yulianthima (2017) menyatakan bahwa rata-rata Fe di daun kelakai sebesar 291,32 mg per 100 g, lebih tinggi jika dibandingkan dengan batang kelakai yang sebesar 221,44 mg per 100 g.¹¹ Pengembangan serta pemanfaatan kelakai dalam sumber zat besi pada produk belum banyak dilakukan. Pemanfaatan kelakai ini salah satunya dengan cara menjadikan kelakai sebagai tepung.¹²

Untuk membantu penyerapan zat besi dalam tubuh, diperlukan asupan protein. Protein mempunyai peranan yang sangat penting dalam transportasi zat besi dalam tubuh, kekurangan asupan protein dalam tubuh dapat menyebabkan produksi sel darah merah terganggu.¹³ Selain itu zat besi *heme* yang berasal dari bahan pangan hewani lebih mudah untuk diserap tubuh dibandingkan zat besi *non-heme* yang berasal dari tumbuhan.¹⁴

Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu jenis hasil perikanan yang kaya akan sumber protein. Ikan patin merupakan salah satu ikan yang mudah untuk ditemukan serta dibudidayakan di Kalimantan Selatan. Kalimantan Selatan merupakan salah satu sentral penghasil ikan patin terbesar kedua di Indonesia dari hasil budidaya setelah Sumatera Selatan. Produksi ikan patin terus meningkat dari tahun ke tahun.¹⁵ Ikan patin merupakan salah satu ikan yang banyak

dimanfaatkan, ikan patin banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan pempek, nugget, dan produk olahan perikanan lainnya.¹⁶ Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2019), zat gizi yang terkandung di dalam 100 g ikan patin segar yaitu, energi sebesar 132 kkal, protein 17 g, lemak 6,6 g, karbohidrat 1,1 g dan Fe 1,6 mg.¹⁷

Peningkatan kadar zat besi dan protein ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan makanan tinggi protein dan zat besi. Salah satu upaya mencegah terjadinya anemia maka dibuatlah alternatif makanan selingan berupa bakso dari ikan patin dan daun kelakai yang diberi nama "Telapati". Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh proporsi penambahan tepung daun kelakai terhadap mutu kimia dan daya terima bakso ikan patin.

METODE

Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini berjenis *true eksperimental* dengan desain *Posttest-only Control Group Design*. yang terbagi dalam kelompok kontrol (P0) yaitu bakso ikan patin tanpa penambahan tepung daun kelakai dan kelompok perlakuan yaitu bakso ikan patin dengan penambahan tepung daun kelakai sebanyak P1 (2,2%), P2 (5%) dan P3 (7,5%).

Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan produk dan uji daya terima yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan dan Laboratorium Organoleptik Politeknik Kesehatan Banjarmasin Jurusan Gizi. Uji kadar proksimat dan Fe dilakukan di Laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Banjarbaru. Penilaian uji daya terima dilakukan oleh 30 orang panelis agak terlatih yaitu mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Banjarmasin yang terdiri dari laki-laki dan perempuan berusia 18-23 tahun yang telah mendapat dan lulus dalam mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan baik secara teori maupun praktik, panelis sudah mengetahui cara dalam meneliti sifat-sifat sensorik dari sampel yang dilakukan. Penelitian dilakukan pada September 2023 sampai dengan April 2024. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Universitas Muhammadiyah Banjarmasin dan telah memperoleh surat layak etik dengan No. 013/UMB/KE/I/2024.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah daun kelakai yang diambil langsung di daerah Kabupaten Banjar, kelakai dipilih dari batang yang memiliki daun yang masih muda dengan warna

merah tua gelap dan sedikit kehijauan yang tidak layu, tidak busuk, dan bebas dari kotoran. Sebanyak 200 g daun kelakai yang dikeringkan menghasilkan 33,4 g tepung kelakai untuk 3 perlakuan (P1, P2, dan P3), ikan patin dibeli dari penjual ikan yang ada di sekitar Banjarbaru, memiliki kualitas yang segar dengan ciri-ciri daging masih kenyal dan padat, mata cerah, bening, cembung dan menonjol, insang berwarna merah, ekor tidak kaku serta tidak berbau amis yang menyengat, ikan patin diambil dan dipisahkan dari tulang dan kulit untuk diambil dagingnya sebanyak 200 g untuk masing-masing perlakuan. Bahan bakso lainnya berjumlah sama setiap perlakuannya yaitu, 5 g garam merek *cap kapal*, 4 g gula merek *gulaku*, 1 g lada merek *ladaku*, 10 g bawang merah, 15 g bawang putih, 60 g putih telur ayam dan 20 g tepung tapioka merek *rose brand*, bahan-bahan bakso tersebut dibeli di pasar Bauntung Banjarbaru. Bahan untuk uji daya terima adalah 4 sampel bakso (P0, P1, P2, dan P3) dan air mineral. Bahan untuk uji kadar proksimat adalah 2 sampel bakso yaitu P0 Sebagai kontrol dan P1 sebagai perlakuan terbaik, larutan *luff schoorl*, Pb asetat, Na₂CO₃, aquadest, KI 20%, H₂SO₄ 26,5%, NaOH, HCl, dan pelarut heksan, sedangkan bahan untuk uji kadar Fe adalah sampel bakso.

Alat yang digunakan untuk mengolah tepung kelakai adalah oven, *baking paper*, pisau, sendok, baskom, blender dan saringan. Alat yang digunakan dalam pembuatan bakso, yaitu pisau, baskom, sendok, *food processor*, blender, kompor, panci, serbet, talenan, nampan, dan timbangan elektronik. Alat yang digunakan untuk daya terima adalah formulir uji *hedonic scaletest organoleptik* dengan skala 1-5, piring penghidang, alat tulis, dan kertas label. Alat yang digunakan pada uji proksimat adalah alat timbangan analitik, cawan, desikator, oven, cawan porselin, erlenmayer, labu lemak, eskstraktor soxhlet, labu kjeldahl, dan kertas saring. Selain itu, alat yang digunakan untuk uji zat besi (Fe) adalah *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), labu bakar, baeker glass, pipet ukur, lemari asam dan gelas ukur.

Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini, prosedur pembuatan bakso mengacu pada penelitian Sumarno dan Priyanti (2022) dan dimodifikasi dengan penambahan tepung daun kelakai dari penelitian Wijinindyah et al. (2022). Penelitian bakso ikan patin mengacu pada SNI 7266-2017. Proses pengolahan tepung daun kelakai yang mengacu pada penelitian Wijinindyah et al. (2022) yang dimodifikasi berdasarkan hasil *trial* dan *error*. Daun kelakai dicuci bersih kemudian direndam dengan

larutan asam jawa alami 0,5% b/v selama 5 menit kemudian daun kelakai ditiris, setelah itu dimasukkan ke dalam oven untuk dilakukan pengeringan kurang lebih dalam waktu 7 jam dengan suhu 50°C. Daun kelakai yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender dan disaring menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan bakso ikan patin dengan penambahan tepung daun kelakai dimulai dengan menyiapkan bahan dan alat kemudian ikan patin dibersihkan dan difillet untuk memisahkan bagian daging ikan dengan bagian lain yang tidak dibutuhkan seperti kepala, ekor, dan tulang. Kemudian ikan dilumuri dengan jeruk nipis selama 5 menit, lalu dibilas dengan air mengalir. Setelah itu, ikan dimasukkan ke dalam *food processor* bersamaan dengan es batu 25% dari berat daging. Kemudian penambahan tepung daun kelakai, tepung tapioka, putih telur, bumbu-bumbu berupa garam, gula, lada, bawang putih dan bawang merah halus lalu digiling hingga tercampur rata. Adonan yang sudah homogen dibentuk menjadi bulat-bulat dengan berat 5 g, bakso lalu direbus ke dalam air mendidih selama 5 menit hingga bakso mengapung lalu diangkat dan ditiriskan.

Data yang dikumpulkan adalah mutu daya terima untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis dengan metode *hedonic scale* meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa terhadap produk, pengujian daya terima ini menggunakan formulir daya terima lima skala kriteria penilaian yaitu 1 (tidak suka), 2 (agak tidak suka), 3 (agak suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka), perlakuan yang dapat diterima ditentukan berdasarkan hasil rata-rata uji daya terima tertinggi yaitu dengan melihat persentase kesukaan setiap formula, parameter dengan rerata semakin besar semakin baik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi

sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik. Setelah itu, penentuan formulasi penambahan tepung daun kelakai terbaik menggunakan metode de Garmo (1984) menggunakan parameter data organoleptik. Perlakuan terbaik dan produk kontrol selanjutnya dilakukan pengujian mutu kimia, yaitu kadar air dan abu metode gravimetri¹⁸, protein metode kjeldahl¹⁹, lemak metode soxhlet¹⁹, karbohidrat metode titrimetri¹⁹ dan Fe metode AAS¹⁸.

Analisis Data

Analisis statistik mutu kimia (Kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat) bakso menggunakan uji *Independent Sample T-test*, sedangkan analisis uji daya terima menggunakan uji *Friedman* yang diolah dengan aplikasi SPSS.

HASIL

Uji Daya Terima

Uji daya terima bakso telah dilakukan dan didapatkan hasil yang disajikan pada Tabel 1. Hasil daya terima menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi bakso berdasarkan parameter warna adalah P0 dengan rata-rata 4,17, sedangkan berdasarkan parameter aroma rata-rata tertinggi adalah P1 sebesar 4,3, selanjutnya, perlakuan yang mendapatkan penilaian tertinggi berdasarkan parameter tekstur adalah P0 dengan rata-rata 4,03 dan berdasarkan rasa adalah P1, yaitu sebesar 4,63. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar panelis menyukai warna dan tekstur P0, dan panelis juga sebagian besar menyukai aroma dan rasa P1. Hasil uji statistik analisis *Friedman* menunjukkan nilai $p < 0,05$ pada warna, aroma, tekstur dan rasa yang berarti terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelakai terhadap daya terima warna, aroma, tekstur dan rasa bakso. Visual produk pada tiap perlakuan disajikan pada Gambar 1.

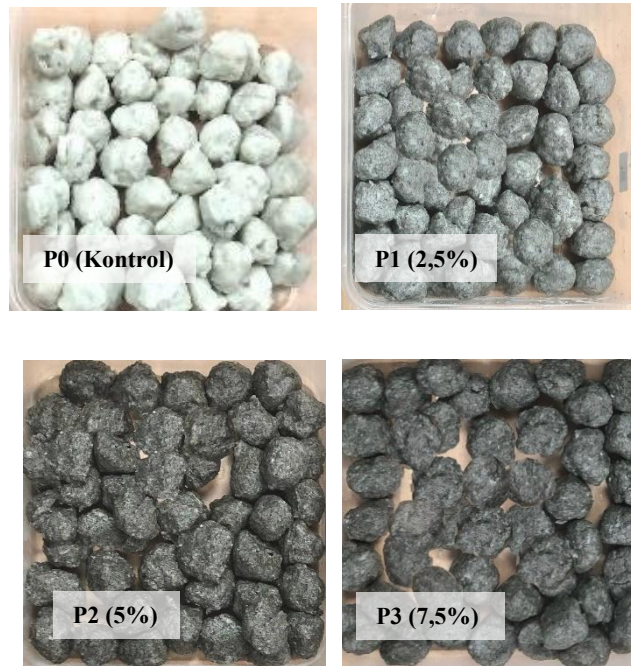
Tabel 1. Hasil Uji Daya Terima Bakso

	P0	P1	P2	P3	<i>p-value*</i>
Warna	4,17	3,43	2,73	2,7	0,000
Aroma	4,1	4,3	3,4	3	0,000
Tekstur	4,03	3,33	3,31	3,07	0,000
Rasa	4,2	4,63	3,23	2,73	0,000

Keterangan :

*berdasarkan uji *Friedman* ($p < 0,05$)

**Sumber : Data Primer, 2024



Gambar 1. Visual Produk Bakso

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektivitas terhadap parameter warna, aroma, dan tekstur dan rasa. Uji efektivitas dilakukan dengan perhitungan bobot dan nilai efektivitas pada setiap parameter sehingga didapatkan nilai produktivitas yang digunakan untuk

menentukan perlakuan terbaik. Adapun nilai produktivitas bakso dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan terbaik berdasarkan nilai produktivitas tertinggi adalah P1 (2,5% penambahan tepung daun kelakai) dengan nilai produktivitas 0.80.

Tabel 2. Nilai Produktivitas bakso

Perlakuan	Variabel Perlakuan (Penambahan Tepung Daun Kelakai)	Nilai Produktivitas
P1	2,5%	0.80
P2	5%	0,2
P3	7,5%	0,0

Uji Kimia

Uji mutu kimia terhadap perlakuan terbaik terhadap bakso dengan penambahan tepung daun kelakai dan bakso kontrol telah dilakukan dan didapatkan hasil yang disajikan pada Tabel 3. Hasil uji mutu kimia P0 pada kadar air (79,87%), dan kadar karbohidrat (7,4%) lebih tinggi dibandingkan dengan P1 yaitu kadar air (78,68%) dan kadar

karbohidrat (6,43%), sedangkan hasil uji kimia P1 pada kadar abu (1,51%), protein (10,53%), lemak (1,04) dan Fe (15,78 mg/kg) lebih tinggi dibandingkan dengan P0 yaitu kadar abu (0,04%), protein (9,77%), lemak (0,72%) dan Fe (8,92 mg/kg). Hasil uji kimia air, abu, protein lemak dan karbohidrat telah sesuai dengan syarat mutu SNI 7266-2017.

Tabel 3. Hasil Uji Kimia Kadar Proksimat dan Fe

Kandungan Gizi	P0	P1	Syarat Mutu (%)	<i>p-value*</i>
Air (%)	79,87	78,68	Maks. 80	0,383
Abu (%)	0,04	1,51	Maks. 3,0	0,000
Protein (%)	9,77	10,53	Min. 9,0	0,077
Lemak (%)	0,72	1,04	Maks. 1,0	0,336
Karbohidrat (%)	7,4	6,43	-	0,439
Fe (mg/kg)	8,92	15,73	-	0,032

Keterangan :

*berdasarkan uji Independent T-test ($p < 0,05$)

**Sumber : Data Sekunder, 2024

Hasil uji statistik analisis *Independent T-test* dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh probabilitas uji kadar air (0,383), protein (0,077), lemak (0,336), karbohidrat (0,439) yang menunjukkan nilai probabilitas $> \alpha$ 0,05. Hasil tersebut berarti bahwa H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh penambahan tepung daun kelakai terhadap kadar air, protein, lemak, dan karbohidrat bakso. Sementara itu, pada uji kadar abu dan Fe diperoleh probabilitas uji kadar abu (0,000) dan kadar Fe (0,032) yang menunjukkan nilai probabilitas $< \alpha$ 0,05. Hasil tersebut berarti bahwa H_0 ditolak dengan kesimpulan bahwa ada pengaruh penambahan tepung daun kelakai terhadap kadar abu dan Fe bakso.

PEMBAHASAN

Uji Daya Terima

Warna bakso ikan patin dipengaruhi oleh penambahan tepung daun kelakai. Penambahan tepung daun kelakai menyebabkan bakso berwarna hijau keabu-abuan, semakin banyak penambahan tepung kelakai, maka warna yang dihasilkan cenderung semakin gelap sehingga kurang disukai (Gambar 1). Perlakuan P1 dapat diterima dibandingkan perlakuan penambahan lainnya karena konsentrasi penambahan tepung daun kelakai paling rendah menghasilkan warna bakso yang sedikit hijau keabu-abuan sehingga mendekati warna bakso ikan pada umumnya. Perlakuan P2 menghasilkan warna hijau keabu-abuan yang gelap dan pekat, sedangkan perlakuan P3 menghasilkan warna hijau keabu-abuan yang lebih gelap dan pekat. Hal ini disebabkan oleh penambahan tepung daun kelakai itu sendiri, warna tepung daun kelakai adalah hijau kecoklatan yang dihasilkan dari daun kelakai yang memiliki berwarna merah kecoklatan pada daun muda (pucuk) dan warna hijau pada daun tua (pangkal daun). Warna merah kecoklatan ini karena daun kelakai muda memiliki zat warna alami yaitu pigmen antosianin yang memberikan warna merah kecoklatan. Semakin tua daun akan menghitam

dikarenakan bertambahnya kadar klorofil pada daun.²⁰

Adanya warna keabu-abuan pada bakso dengan perlakuan disebabkan oleh pencampuran bahan dan terjadinya reaksi kimia berupa oksidasi pada bakso yang ditambahkan tepung daun kelakai. Zat besi pada daun kelakai berinteraksi dengan mioglobin yang ada pada ikan patin sehingga menghasilkan gelap seperti warna abu-abu pada makanan. Penambahan zat besi pada bahan makanan mengandung mioglobin dapat menyebabkan terbentuknya metmioglobin (MetMb) karena zat besi berperan sebagai katalisator oksidasi mioglobin. Proses MetMb terjadi melalui proses oksidasi mioglobin, Fe 2^+ dalam mioglobin mengalami oksidasi menjadi Fe 3^+ menghasilkan bentuk mioglobin yang berwarna coklat atau abu-abu.²¹ Aroma bakso ikan patin dipengaruhi oleh penambahan tepung daun kelakai. Semakin banyak penambahan tepung daun kelakai, maka semakin tercium aroma langu khas kelakai. Perlakuan P1 paling dapat diterima karena perpaduan aroma daging ikan dan kelakai serta bumbu-bumbu menghasilkan aroma yang khas dan masih dapat diterima indra penciuman, dibandingkan dengan perlakuan P0 yang tidak menggunakan tepung kelakai, sehingga aroma daging ikan lebih dominan. Aroma khas ikan pada bakso disebabkan adanya senyawa volatil yang berkaitan dengan komponen lemak pada ikan. Senyawa volatil yang terkait dengan lemak dihasilkan melalui reaksi enzimatis. Enzim seperti lipase dan protease menghasilkan senyawa seperti aldehid, alkohol dan keton yang memberikan aroma khas ikan.²²

Penambahan tepung kelakai yang cukup banyak pada P2 membuat membuat aroma khas kelakai yang cenderung langu pada bakso lebih mendominasi, begitu juga dengan P3 yang menghasilkan aroma langu khas kelakai semakin mendominasi dan lebih kuat dibandingkan perlakuan P1 dan P2. Semakin tinggi penambahan kelakai maka produk akan semakin langu khas

kelakai. Aroma langu yang terdapat daun kelakai disebabkan adanya asam organik terutama oksalat yang dikatalisasi oleh enzim lipoksigenase pada saat sebelum pemasakan. Selain itu, aroma tidak menyenangkan pada daun kelakai juga berasal dari kelompok aldehid alifatik, yakni senyawa volatile 3-methyl-butanol.²³

Penelitian ini menggunakan metode *pretreatment* asam untuk mengurangi aroma langu pada produk bakso. Senyawa asam seperti fenolik yang ada pada asam jawa dapat menghambat aktivitas enzim lipoksigenase penyebab aroma langu. Namun penggunaan *pretreatment* asam ini tidak berpengaruh signifikan terhadap pengurangan aroma langu pada bakso "Telapati". Hal ini disebabkan beberapa faktor, salah satunya yaitu kurang telitinya peneliti terhadap penggunaan pH pada asam, pada penelitian ini menggunakan asam jawa komersial yang mempunyai pH tergolong netral, sehingga belum dapat menghambat aktivitas enzim lipoksigenase.²⁴

Tekstur bakso "Telapati" dipengaruhi oleh penambahan tepung daun kelakai. Semakin bertambahnya perlakuan, maka kekompakan bakso yang dihasilkan akan semakin berkurang. P0 sebagai kontrol memiliki persentase "suka dan sangat suka" tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P1 dapat diterima karena memiliki tekstur kompak dan kenyal hampir mirip dengan P0 (kontrol) yang mempunyai tekstur kenyal, kompak dan lembut, P2 memiliki tekstur kenyal namun sedikit kurang kompak dan P3 memiliki tekstur kurang kompak dan kurang kenyal. Penambahan tepung daun kelakai pada perlakuan P2 dan P3 pada bakso ikan patin berpengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan bakso. Semakin banyak tepung daun kelakai yang ditambahkan pada bakso, maka tekstur bakso akan kurang kompak dan kurang kenyal. Tekstur bakso yang kurang kompak ini disebabkan karena tepung daun kelakai yang memiliki serat yang tinggi. Daun kelakai memiliki kadar serat pangan yang tinggi, yaitu sebesar 24,26% dalam 100 g.²⁵ Serat pangan, khususnya serat larut air dapat menyerap air sehingga menyebabkan tekstur bakso berpori dan kurang kompak. Serat larut air memiliki struktur kimia yang membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air. Ikatan hidrogen ini menyebabkan molekul air terikat pada molekul serat sehingga membentuk gel yang menyerap air dan mempengaruhi tekstur makanan.²⁶ Oleh karena itu, tekstur yang dihasilkan bakso akan semakin tidak kompak seiring dengan penambahan tepung daun kelakai.

Tekstur yang kenyal pada bakso "Telapati" dipengaruhi oleh kandungan protein pada daging ikan

patin yang digunakan. Protein berperan sebagai bahan pengikat dan sebagai emulsifier ketika pemanasan, sehingga produk menjadi empuk, kompak dan kenyal. Daging ikan memiliki protein berupa moisin dan aktomiosin yang berperan penggumpalan serta pembentukan gel, sehingga ikan yang mengalami proses pengolahan akan menghasilkan struktur yang kenyal.²⁷

Rasa bakso "Telapati" dapat dipengaruhi oleh penambahan tepung daun kelakai. Semakin bertambahnya perlakuan, maka rasa getir khas kelakai akan semakin terasa. Perlakuan kontrol P0 mempunyai rasa gurih khas ikan yang kuat dan gurih sedangkan perlakuan P1 paling disukai karena memiliki rasa gurih dan khas kelakai namun rasa gurih ikan dan bumbu masih mendominasi sehingga menghasilkan takaran komposisi yang tepat pada rasa yang dihasilkan, sedangkan perlakuan P2 memiliki rasa gurih dan khas kelakai yang mendominasi, sedangkan perlakuan P3 rasa yang dihasilkan adalah khas kelakai yang lebih kuat dan mendominasi. Hal ini karena daun kelakai mempunyai rasa dan aroma khas yang disebabkan oleh senyawa volatile berupa 3-methyl-butanol yang terkandung dalam daun kelakai.¹² Senyawa volatile yang mencapai reseptor lidah akan diubah menjadi impuls yang dikirim ke otak untuk dapat dideteksi dan diidentifikasi rasa dan aromanya.²⁸ Oleh karena itu, bakso dengan penambahan tepung daun kelakai memiliki rasa unik dan khas kelakai. Namun semakin banyak tepung daun kelakai yang ditambahkan akan mempengaruhi rasa dari bakso ikan patin, sehingga daya terima panelis semakin berkurang. Semakin banyak substitusi tepung kelakai yang digunakan pada adonan, maka semakin berkurang nilai kesukaan panelis terhadap rasa, hal ini karena rasa tepung daun kelakai akan mendominasi adonan dibandingkan bahan lainnya.²⁹ Daun kelakai memiliki rasa getir dan sedikit pahit yang disebabkan oleh kandungan saponin yang ada pada daun kelakai.³⁰

Saponin dapat mengakibatkan rasa pahit karena adanya aglikon atau sapogenin yang merupakan senyawa non-polar dari molekul saponin. Aglikon dapat menghasilkan rasa pahit karena berinteraksi dengan reseptor rasa pahit, yaitu *Taste Receptor Type 2 Member 14* (TAS2R14). TAS2R14 merupakan reseptor rasa pahit pada lidah manusia, reseptor ini mengenali berbagai molekul struktur yang berbeda, termasuk rasa pahit alami dan sintesis.³¹ Oleh karena itu semakin banyak daun kelakai yang digunakan, maka rasa pahit atau getir pada daun kelakai akan semakin terasa. Adapun rasa gurih yang dihasilkan bakso berasal dari asam amino khususnya asam amino glutamat. Protein

berhubungan dengan komponen pembentuk rasa bahan pangan, semakin banyak protein, maka produk terasa semakin gurih. Bahan yang mengandung protein, saat pemasakan akan terhidrolisis menjadi asam amino, yaitu asam glutamat yang memberikan rasa gurih dan lezat pada makanan.³² Selain itu, rasa gurih juga diperoleh dari penambahan bahan tambahan seperti garam dan bawang. bawang putih menghasilkan rasa gurih dan aroma yang khas yang dapat menetralkan bau pada bahan makanan.³³

Penentuan Perlakuan Terbaik

Setelah dilakukan uji daya terima, kemudian data diolah dengan cara merata-ratakan semua penilaian pada setiap parameter. Kemudian hasil yang didapatkan selanjutnya dianalisis dengan uji efektivitas. Uji efektivitas dilakukan dengan penentuan nilai terbaik dan terjelek berdasarkan nilai produktivitas tertinggi dan terendah pada setiap parameter. Hasil yang diperoleh adalah perlakuan terbaik berdasarkan nilai produktivitas tertinggi yaitu P1 (Penambahan tepung daun kelakai 2,5%) dengan nilai produktivitas 0,80.

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis data berdasarkan parameter warna antara perlakuan terbaik yaitu P1 dengan penambahan 2,5% tepung daun kelakai dan kontrol bakso “Telapati” menggunakan uji statisti *Mann Whitney* menunjukkan ada perbedaan daya terima warna perlakuan P1 dan Kontrol. Hal ini karena terdapat perbedaan warna antara perlakuan kontrol dan perlakuan P1. Penambahan tepung daun kelakai pada perlakuan P1 menghasilkan warna bakso yang sedikit hijau keabu-abuan, sedangkan perlakuan kontrol memiliki warna putih. Oleh karena itu, terdapat perbedaan pada daya terima warna perlakuan P1 dengan kontrol.

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis data berdasarkan parameter aroma antara perlakuan terbaik yaitu P1 dengan penambahan 2,5% tepung daun kelakai dan kontrol bakso “Telapati” menggunakan uji statisti *Mann Whitney* menunjukkan ada perbedaan daya terima aroma antara perlakuan P1 dengan kontrol. Hal ini karena aroma pada perlakuan P1 menghasilkan aroma gurih yang khas sedangkan pada kontrol aroma yang dihasilkan adalah aroma daging ikan lebih menonjol. Oleh karena itu, terdapat perbedaan pada daya terima perlakuan P1 dengan kontrol.

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis data berdasarkan parameter tekstur antara perlakuan terbaik yaitu P1 dengan penambahan 2,5% tepung daun kelakai dan kontrol bakso “Telapati” menggunakan uji statisti *Mann Whitney*

menunjukkan ada perbedaan daya terima perlakuan P1 dan Kontrol. Hal ini karena perbedaan tekstur antara kedua perlakuan tidak jauh berbeda. Penambahan tepung daun kelakai masih dalam kategori sedikit dan perlakuan P1 dan kontrol menghasilkan bakso yang kenyal tidak terlalu terlihat perbedaannya.

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis data berdasarkan parameter tekstur antara perlakuan terbaik yaitu P1 dengan penambahan 2,5% tepung daun kelakai dan kontrol bakso “Telapati” menggunakan uji statisti *Mann Whitney* menunjukkan tidak ada perbedaan daya terima tekstur perlakuan P1 dan Kontrol. Hal ini karena perbedaan tekstur antara kedua perlakuan tidak jauh berbeda. Penambahan tepung daun kelakai masih dalam kategori sedikit dan perlakuan P1 dan kontrol menghasilkan bakso yang kenyal dan kompak tidak terlalu terlihat perbedaannya.³⁴

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis data berdasarkan parameter rasa antara perlakuan terbaik yaitu P1 dengan penambahan 2,5% tepung daun kelakai dan kontrol bakso “Telapati” menggunakan uji statistik *Mann Whitney* menunjukkan ada perbedaan daya terima rasa perlakuan P1 dan kontrol. Hal ini karena terdapat perbedaan rasa antara kedua perlakuan. Perlakuan P1 memiliki rasa gurih dan khas kelakai namun rasa gurih ikan dan bumbu masih mendominasi, sedangkan perlakuan kontrol P0 mempunyai rasa khas ikan yang kuat dan gurih.

Uji Kimia Proksimat

Uji proksimat merupakan uji yang biasanya digunakan untuk melihat kualitas atau kandungan gizi dari produk pangan. Uji proksimat bisa juga digunakan untuk menggambarkan gizi pada produk pangan secara garis besar.³⁵ Uji proksimat yang telah dilakukan meliputi uji kadar air, uji kadar abu, uji kadar lemak, uji kadar protein dan uji kadar karbohidrat.

Kadar air dalam makanan mempengaruhi kualitas dan daya tahan makanan, kadar air yang rendah dapat meningkatkan umur simpan makanan. Selain itu, kadar air juga mempengaruhi kestabilan kimia dan biokimia makanan, serta dapat mempengaruhi keberadaan mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan makanan. Berdasarkan hasil uji statistik, penambahan tepung daun kelakai tidak berpengaruh terhadap kadar air bakso “Telapati”.

Kandungan air pada bakso “Telapati” telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7266-2017 tahun 2017, bahwa kadar air bakso ikan maksimal 80%. Kandungan air bakso yang cukup

tinggi ini akan membuat produk bakso “Telapati” dapat tidak dapat bertahan lama. Bakso ikan yang memiliki kandungan air yang normal dan disimpan pada suhu kamar (20-25°C) akan bertahan selama 12-24 jam. Kandungan air yang dihasilkan bakso disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya disebabkan oleh tepung tapioka yang digunakan.³⁶ Pati pada tepung tapioka sebesar 87,97%, pati tersebut akan berfungsi sebagai pengikat air, hal ini akan menyebabkan kadar air makanan semakin meningkat. Jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, sehingga kemampuan pati untuk mengikat dan mempertahankan air lebih tinggi.³⁷

Penggunaan tepung tapioka pada penelitian ini berjumlah tetap antara perlakuannya, sehingga tidak berpengaruh pada kadar air yang dihasilkan. Selain itu, penambahan tepung daun kelakai tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air, karena daun kelakai bukan merupakan sumber pati yang dapat mengikat air.

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Kadar abu suatu bahan makanan menggambarkan banyaknya mineral yang terbakar menjadi zat yang tidak dapat menguap.²⁸ Berdasarkan hasil uji statistik, penambahan tepung daun kelakai berpengaruh nyata terhadap kadar abu bakso “Telapati”. Standar Nasional Indonesia (SNI) 7266-2017 tahun 2017, menyatakan bahwa kadar abu pada produk bakso ikan maksimal 3%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar abu bakso dalam penelitian ini masih memenuhi batasan kadar abu menurut Standarisasi Nasional Indonesia.

Peningkatan kadar abu pada perlakuan P1 menandakan bahwa terdapat kadar abu pada tepung daun kelakai. Kadar abu yang terdapat pada perlakuan P1 menandakan bahwa tepung daun kelakai memiliki mineral di dalamnya. Semakin tinggi kadar mineral yang terkandung, maka akan semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan.³⁸

Selain berasal dari tepung daun kelakai, kadar abu juga berasal dari ikan patin. Penggunaan ikan patin dalam pembuatan bakso “Telapati” dapat menghasilkan kadar abu produk. Proporsi ikan patin yang digunakan pada setiap kontrol dan perlakuan tidak berubah, hal ini menunjukkan bahwa kadar abu yang tinggi pada perlakuan P1 karena penambahan kelakai yang mempunyai kadar mineral yang tinggi.

Kadar abu pada bakso “Telapati” juga dipengaruhi oleh daging ikan patin yang digunakan. Ikan patin merupakan sumber protein yang di dalamnya mengandung mineral seperti kalsium (Ca), fosfor (P), kalium (K), magnesium, natrium (Na) dan zinc. Selain itu, adonan bakso “Telapati” terbuat dari pencampuran daging ikan patin, tepung

dan telur yang memiliki kandungan mineral beragam.³⁹ Penambahan garam dalam produk juga dapat meningkatkan kadar abu suatu produk, karena dalam garam mengandung mineral berupa yodium.⁴⁰

Protein berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, protein juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Berdasarkan hasil uji statistik, penambahan tepung daun kelakai tidak berpengaruh terhadap kadar protein bakso “Telapati”. Standar Nasional Indonesia (SNI) 7266-2017 tahun 2017 menyatakan bahwa kadar protein pada produk bakso ikan minimal 9%. Hal ini berarti kadar abu bakso dalam penelitian ini masih memenuhi batasan kadar protein menurut Standarisasi Nasional Indonesia.

Kandungan protein pada bakso “Telapati” dihasilkan oleh bahan-bahan pembuatan bakso, seperti daging ikan patin dan telur. Proporsi daging ikan patin dan telur yang tetap setiap perlakuannya, sehingga tidak berpengaruh pada kadar protein bakso “Telapati”. Selain itu, penambahan tepung daun kelakai juga tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap kadar protein bakso. Berdasarkan hasil penelitian, tepung daun kelakai mengandung protein sebesar 32,92%, namun penambahan 2,5% tepung daun kelakai pada perlakuan P1 belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein bakso “Telapati”.

Kadar protein diperoleh dari daging ikan patin dan putih telur. Ikan yang digunakan dalam membuat bakso merupakan sumber utama protein. Selain itu, putih telur juga merupakan sumber protein yang tinggi. Berdasarkan Kemenkes RI (2019) dalam Tabel Komposisi Pangan Indonesia tahun 2019, bahwa 100 g ikan patin mengandung 19 g protein dan 100 g putih telur mengandung 10,8 g protein.⁴¹

Kandungan protein yang terkandung dalam produk makanan sangat penting untuk membantu memenuhi kebutuhan jumlah protein yang dibutuhkan dalam tubuh, dimana protein berfungsi sebagai bahan pembangun dan pengatur bagi tubuh. Kebutuhan protein dalam tubuh dipengaruhi oleh berat badan, usia, jenis kelamin, mutu protein dan pertumbuhan. Kecukupan rata-rata protein pada remaja putri usia 16-18 tahun menurut AKG 2019, yaitu sebesar 65 g/hari.

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia terutama sebagai cadangan energi. Lemak bakso menghasilkan energi yang dibutuhkan tubuh, lemak mempunyai fungsi pembentuk struktur tubuh, dan pengatur proses yang berlangsung dalam tubuh secara langsung dan tidak langsung.⁴² Berdasarkan hasil uji statistik, penambahan tepung daun kelakai

tidak berpengaruh terhadap kadar lemak bakso “Telapati”. Hal ini karena uji laboratorium kadar lemak pada bakso yang telah dilakukan menggunakan metode *Soxhlet* menunjukkan kadar lemak bakso perlakuan P1 dan kontrol tidak beda nyata.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7266-2017 tahun 2017, menyatakan bahwa kadar lemak pada produk bakso ikan maksimal 1%. Hal ini berarti kadar lemak bakso dalam penelitian ini masih memenuhi batasan kadar lemak menurut Standarisasi Nasional Indonesia. Kadar lemak pada bakso “Telapati” dihasilkan oleh bahan daging ikan patin. Proporsi daging ikan patin yang sama setiap perlakuannya, sehingga membuat tidak terdapat beda nyata pada setiap perlakuannya. Selain itu, penambahan tepung daun kelakai juga tidak memberikan pengaruh pada bakso.⁴³ Berdasarkan hasil penelitian, tepung daun kelakai mengandung 4,73%, namun penambahan 2,5% tepung daun kelakai pada perlakuan P1 belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak bakso “Telapati”.

Kadar lemak bakso tergantung dari jenis daging yang digunakan, pada penelitian ini, jenis daging yang digunakan adalah ikan patin. Ikan patin mengandung lemak yang dominan dengan komposisi asam lemak tidak jenuh. Berdasarkan Tabel Komposisi Bahan Makanan tahun 2019, dalam 100 g ikan patin mengandung 6,6 g lemak.⁴⁴

Di dalam tubuh, lemak memiliki banyak peran, termasuk sebagai sumber energi yang tersedia dan disimpan, komponen struktural dan fungsional dari semua membran sel, prekursor eikosanoid dan molekul pemberi sinyal sel, membantu penyerapan vitamin yang larut dalam lemak.⁴² Oleh karena itu, kecukupan rata-rata protein pada remaja putri usia 16-18 tahun menurut AKG 2019, yaitu sebesar 70 g/hari.

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh manusia, yang menyediakan 4 kalori energi pangan per-gram. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Di dalam tubuh, karohidrat berguna untuk mencegah tumbuhnya ketosis, pemecahan tubuh protein yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein.⁴³

Berdasarkan uji statistik, penambahan tepung daun kelakai tidak berpengaruh terhadap kadar karbohidrat bakso “Telapati”, hal ini karena uji laboratorium kadar karbohidrat pada bakso yang dilakukan menggunakan metode *gravimetri* menunjukkan bahwa kadar karbohidrat bakso

perlakuan P1 dan kontrol tidak menunjukkan beda nyata, hasil uji kadar karbohidrat pada kontrol (P0) yaitu 7,40% dan perlakuan (P1) sebesar 6,43%. Penurunan kadar karbohidrat ini disebabkan kadar abu, kadar lemak dan protein yang meningkat pada perlakuan P1. Penurunan kadar karbohidrat karena semakin tingginya komponen zat gizi lain yang terdapat pada produk akan berdampak pada jumlah karbohidrat yang terkandung. Semakin naiknya kadar zat gizi lain seperti kadar abu, kadar protein dan lemak pada produk, maka kadar karbohidrat semakin turun karena komponen-komponen tersebut menggantikan ruang yang seharusnya diisi oleh karbohidrat.⁴²

Kadar karbohidrat dalam bakso “Telapati” dihasilkan oleh tepung tapioka. Berdasarkan Tabel Komposisi Bahan Makanan (TKPI) tahun 2019, dalam 100 g tepung tapioka mengandung 86,9 g karbohidrat. Selain itu, penambahan bahan baku lain dapat meningkatkan kadar karbohidrat seperti penambahan gula pasir, dalam Tabel Komposisi Bahan Makanan (TKPI) tahun 2019, 100 g gula pasir mengandung karbohidrat sebanyak 94 g.⁴⁴

Berdasarkan hasil penelitian, tepung daun kelakai mengandung karbohidrat sebanyak 10,97%. Namun demikian, penambahan 2,5% tepung daun kelakai pada perlakuan PI masih belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat bakso “Telapati”.

Karbohidrat digunakan sebagai sumber energi bagi tubuh untuk menjalankan organ-organ dalam tubuh dan juga untuk menjalankan berbagai aktivitas fisik.⁴⁴ Kecukupan rata-rata karbohidrat pada remaja putri usia 16-18 tahun menurut AKG tahun 2019 yaitu sebesar 300 g/hari.

Uji Kimia Fe

Zat besi adalah elemen penting bagi kehidupan manusia, zat besi berfungsi dalam transportasi oksigen, produksi energi, DNA, RNA, dan sintesis protein. Asupan zat besi yang cukup, terutama dari daging, unggas dan makanan laut diperlukan untuk mencegah kekurangan zat besi dan anemia karena makanan ini kaya akan zat besi *heme* yang tersedia secara hayati.⁴⁵ Berdasarkan uji statistik, penambahan tepung daun kelakai berpengaruh nyata terhadap kadar Fe bakso “Telapati”.

Uji laboratorium kadar Fe menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom/*Atomic Absorption Spectrofotometry* (AAS) menunjukkan terjadi peningkatan kadar Fe pada bakso “Telapati” yang diberi perlakuan penambahan 2.5% tepung daun kelakai. Hasil penelitian kadar Fe pada tepung daun kelakai pada penelitian ini didapatkan hasil 87,214

mg/kg atau 8,72 mg/100 g berat bahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa tepung daun kelakai dapat meningkatkan hampir 2 kali lipat kandungan Fe bakso patin biasa. Selain itu kadar Fe juga dipengaruhi oleh bahan lain dalam pembuatan bakso. Ikan patin mengandung Fe sebanyak 1,6 mg/100 g.⁴⁴

Kadar Fe bakso “Telapati” menurun jika dibandingkan dengan tepung daun kelakai, hal ini terjadi ketika proses pemasakan. Perebusan dapat menurunkan kandungan zat besi pada olahan makanan.⁴⁶ Namun, pemasakan dapat meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh, pemasakan cenderung menurunkan kadar faktor penghambat penyerapan zat besi seperti asam fitat, oksalat, dan tanin sehingga zat besi dapat lebih mudah diserap.⁴⁷

Penyerapan zat besi dalam tubuh juga dibantu oleh protein dari ikan patin. Zat gizi *non heme* yang terdapat pada bahan makanan nabati memerlukan zat besi *heme* yang terdapat pada bahan makanan hewani. Hal ini karena zat besi *heme* dan *non heme* secara bersama dapat meningkatkan penyerapan besi *non heme*.⁴⁸

Kecukupan rata-rata Fe remaja putri usia 15-19 tahun AKG tahun 2019, sebesar 16 mg/hari. Guna memenuhi 10% dari kebutuhan Fe sebagai makanan selingan, remaja putri disarankan mengkonsumsi 1 porsi bakso (8 biji) seberat 13 g per bakso, dengan kandungan Fe sebanyak 1.7 g. Makanan selingan harus memenuhi 10% dari total kebutuhan zat gizi sehari.⁴⁹

SIMPULAN

Penambahan tepung daun kelakai memberikan pengaruh secara nyata terhadap daya terima warna, aroma, tekstur dan rasa dari bakso ikan patin. Selain itu, penambahan tepung daun kelakai juga berpengaruh secara nyata terhadap kadar abu dan Fe bakso ikan patin. Namun, penambahan tepung daun kelakai tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar air, protein, lemak dan karbohidrat. Disarankan untuk mengkonsumsi bakso “Telapati” perlakuan P1 atau bakso dengan penambahan 2,5% tepung daun kelakai sebanyak 1 porsi bakso (8 biji) dengan berat 13 g per bakso untuk memenuhi 10% dari kebutuhan Fe remaja putri dalam sehari sebagai selingan yang bermanfaat untuk mencegah anemia. Bakso dengan penambahan 2,5% telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) bakso ikan yang telah ditetapkan dan disukai dari segi daya terima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing dan dosen penguji. Penulis juga

mengucapkan terimakasih kepada seluruh dosen prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Banjarmasin, panelis, dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization (WHO). Health Topics: Anemia. Dapat diakses dalam: <https://www.who.int/health-topics/anaemia>
2. Kementerian Kesehatan RI. Kamus Istilah Kesehatan (Anemia). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2020.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI 2019.
4. Elisa, S., Oktafany dan Oktarlina, R.Z.: Literature Review: Faktor Penyebab Kejadian Anemia pada Remaja Putri: Jurnal Kesehatan dan Agromedicine, 2020; 10(1), 145-148. DOI: 10.35971/jjhsr.v5i2.17341
5. Zahra, A.L., Putrawan, I.B.P. dan Dharmayuda, T.G.: Karakteristik anemia pada lansia di RSUP Sanglah Denpasar: Intisari Sains Medis, 2022, 10(2), 155-162. DOI: 10.15562/ism.v10i2.240
6. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2020.
7. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Republik Indonesia 2021. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2021.
8. Helmayati, et al. Penerimaan Program Tablet Tambah Darah pada Remaja Putri di Indonesia: Studi Literatur. Amerta Nutrition. 2024. 7(3), 50-61. DOI: 10.20473/amnt.v7i3SP.2023.50-61
9. Febriani, A., Aisyah Sijid, S. dan Zulkarnain.: Review: Anemia Defisiensi Besi. Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals. 2020; 7(1), 137-142. DOI: 10.24252/psb.v7i1.23466
10. Qamariah, N. dan Yanti: Uji Kuantitatif Kadar Zat Besi Dalam Tumbuhan Kelakai dan Produk Olahannya. Jurnal Surya Medika: 2020; 3(2), 32-40. DOI: 10.33084/jsm.v3i2.96
11. Yulianthima, P.E: Kelakai Sebagai Antianemia. Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang. 2020; 8(2), 112-115. DOI: 10.37304/jikt.v8i2.63
12. Pratama, et al. Amino Acid Profile, and Volatile Compounds of Raw and Steamed Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) and Narrow-barred Spanish Mackerel (*Scomberomorus commerson*): Journal Earth and Environmental

- Science. 2018; 6(1), 1-17. DOI: 10.1088/1755-1315/116/1/012056
13. Rahayu, W.M.: 2020. Hand Out Mata Kuliah Uji Inderawi: Program Studi Teknologi Pangan
14. Li, Y., Jiang, H. dan Huang, G.: Protein hydrolysates as promoters of non heme iron absorption, *Nutrients*. MDPI AG.2021; 9(6). 609-613. DOI: 10.3390/nu9060609
15. Rifai, M.A. et al. 2020. Pemberdayaan Istri Kelompok Pembudidaya Ikan Patin dengan Pengembangan Produk Fillet. *Jurnal Panrita Abdi*, 4. Available at: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi>
16. Nasution, A. Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) sebagai Sumber Protein Bumbu Balado. *Jurnal Proteksi Kesehatan*. 2021; 10(2), 96-100. DOI: 10.36926/jpk.v10i2.365
17. Kementerian Kesehatan RI. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018.
18. Winarno. 2014. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
19. Purwasih, R. 2021. Analisis Kimia Pangan. Subang: Polsub Press.
20. Fadhila, Dita, et al. Kerapatan Stomata, Warna dan Kadar Klorofil Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f) Beddome) berdasarkan Perbedaan Lokasi Tumbuh dan Tingkat Umur Daun. *Journal of Forest Science Avicennia*. 2020; 6(1), 78-84. DOI: 10.22219/avicennia.v6i1.21860
21. Poulson and Suman. Myoglobin Chemistry and Meat Color. *Annual review of food science and technology*. 2023; 4(1). DOI: 10.1146/annurev-food-030212-182623
22. Pratama, et al. Amino Acid Profile, and Volatile Compounds of Raw and Steamed Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) and Narrow-barred Spanish Mackerel (*Scomberomorus commerson*): *Journal Earth and Environmental Science*. 2018; 6(1), 1-17. DOI: 10.1088/1755-1315/116/1/012056
23. Wijinindyah, A. et al. Potensi Tepung Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f) Bedd) Pretreatment Asam sebagai Alternatif Pencegah Stunting. *Jurnal Amerta Nutrition*. 2022; 6(1), 275-285. DOI: 10.20473/amnt.v6i1SP.2022.275-282
24. Loncaric, et al. Lipxygenase Inhibition by Plant Extracts. *Journal of biomolecules*. 2021; 11 (2) 152. DOI: 10.3390/biom11020152
25. Shada, Rifa et al. Pengaruh Penambahan Filler Kelakai Terhadap Kandungan Protein dan Serat dari Nugget Ayam. *Jurnal Sains dan Terapan*. 2022; 1(3), 40-56. DOI: 10.57218/juster.v1i3.345
26. Devi, A.C. Karakteristik Bakso Ikan Gabus (*Channa striata*) yang ditambahkan jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). Skripsi: Fakultas Pertanian. Universitas Lampung; 2021.
27. Hidayat, R., Tamrin. dan Wahab, D. Pengaruh substitusi tepung ubi kayu fermentasi terhadap nilai sensorik dan proksimat nugget ikan gabus. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2019; 4(2), 2118-2132. DOI: 10.33772/jstp.v4i1
28. Duanassurya, Megana dan Nurjanah. Peran Asam Amino dan Nilai Volatil dalam Cita Rasa dan Bau (Flavor) Rajungan (*Portunus spp.*). Artikel. Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Istitut Pertanian Bogor, Jawa Barat, Indonesia; 2023
29. Fahriza, Angestya Verani Fahriza Pemanfaatan Tepung Kelakai Sebagai Bahan Pangan Alternatif Sumber Zat Besi Dalam Substitusi Produk Cookies Chickpea Untuk Ibu Hamil Anemia. Skripsi thesis: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta; 2021
30. Indriasari, et al. Analisis penerimaan konsumen moringa biscuit (biskuit kelor) diperkaya tepung daun kelor (*Moringa oleifera*): *Medical Plant Research*, 2019; 4(9), 753- 757. DOI: 10.21927/ijnd.2022.10(2).71-78
31. Shutang, G. Current Topics in Saponins and the Bitter Taste. *Research in Medical & Engineering Sciences*. 2018; 5(1), 88. DOI: 10.31031/RMES.2018.05.000601
32. Ramadhani, Nur Ramadhani. Perkiraan Umur Simpan Daging Analog Berbahan Dasar Umbi Kimpul dan Isolat Protein Kedelai Menggunakan Metode Sorpsi Intermis. Skripsi: Universitas Jember. 2020.
33. Kristiananda, et al. Aktivitas Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Sebagai Agen Antibakteri. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 2023; 19(1), 46-53. DOI: 10.31942/jiffk.v19i1.6683
34. Sitio, A. B. Analisis Kandungan Proksimat Pakan Organik yang Diberi Suplemen Probiotik H** dan Pengaruhnya Terhadap Berat Badan Ayam Bangkok. *Sanata Dharma*; 2019.
35. Fikriyah, YU., Nasution, RS. Analisis Kadar Air dan Kadar Air pada Teh Hitam yang Dijual di Pasaran dengan Menggunakan Metode Gravimetri. *Jurnal Amina*. 2021; 3(2), 50-54. DOI: 10.22373/amina.v3i2.2000
36. Amalia. et al. Pengaruh Kombinasi Tepung Tapioka dan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bakso Ikan Patin

- (Pagasius Pangasius). Sarjana thesis. Universitas Brawijaya. 2018
37. AOAC. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry. Washington D.C.: AOAC Intl; 2019. *Available at:* <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis/>
38. Khusnaini, Norma Safira. Formulasi Stik dari Kelakai (*Stenochlaena palustris*) dan Ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai Produk Alternatif Tinggi Zat Besi. *Jurnal Riset Pangan dan Gizi*. 2021; 3(2), 26-38. DOI: 10.31964/jr-panzi.v3i2.89
39. Hidayatullah, Muhammad Shohir. Analisis Kandungan Mineral Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Tambak Desa Tungkaran Kabupaten Banjar. Skripsi. Universitas Lambung Mangkurat. 2020;
40. LaPelusa, Anrew dan Kaushik, Ravi. *Physiology and Protein*. National Library Medicine. 2022. *Available at:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555990/>
41. Wulandari, et al. Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2022; 10(2), 62-6. DOI: 10.29244/jipthp.10.2.62-68
42. Field, Catherine J., Ribonson, Lindsay. *Diatery Fats*. National Library of Medicine. 2019. *Available at:* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31147674/> DOI: 10.1093/advances/nmz052.
43. Fitri, Ardhista Shabrina, et al. Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Jurnal Saintek*. 2020; 17(1), 45-52. DOI: 10.30595/sainteks.v17i1.8536
44. Kemenkes RI. Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019.
45. Piskin, E. et al. Iron Absorption: Factors, Limitations, and Improvement Methods, *ACS Omega*, 2022; 7(24), 20441–20456. DOI: 10.1021/acsomega.2c01833. PMID: 35755397; PMCID: PMC9219084.
46. Prasetyo, et al. Perbedaan Kadar Zat Besi Berdasarkan Waktu Pemasakan dan Metode yang Diterapkan pada Tempe dan Hati Sapi: Sebuah Studi Eksperimental. *Media Gizi Indonesia (National Nutrition Journal)*. 2022; 17(2), 159-167. DOI: 10.204736/mgi.v17i2
47. Issa, et al. Effect of Boiling and Wet Frying on Nutritional and Antinutrients Content of Traditional Vegetables Commonly Consumed in Malawi. *Journal Food Res*. 2019; 9(1), 19. DOI: 10.5539/jfr.v9n1p19
48. Almatier, S. 2016. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Edisi ke 6. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
49. Febriani RT, Soesetidjo A, Tiya FW. Consumption of Fat, Protein, and Carbohydrate Among Adolescent with Overweight or Obesity. *Journal of Maternal and Child Health*. 2021; 19(4), 70–76. DOI: 0.26911/thejmch.2019.04.02.02