

ANALISA KUALITAS DAN FORMULASI KERUPUK TEPUNG IKAN GABUS DAN BAYAM MERAH SEBAGAI SELINGAN TINGGI PROTEIN DAN ZAT BESI PADA WANITA USIA SUBUR ANEMIA

Analysis Of Quality and Formulation Crackers Snakehead Fish Flour And Red Spinach As A High Protein And Iron For Eligible Women Of Anemia

**Vetty Nur Aeni Mochamad Syah¹, Dadang Rosmana¹, Agustina Indri Hapsari¹,
Widi Hastuti¹, Asep Iwan Purnawan¹**

¹ Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung
Email: vettynuraeni.09@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu penyebab tingginya prevalensi WUS anemia yaitu asupan zat besi yang tidak mencukupi dan asupan protein yang kurang dari kebutuhan. Untuk mengatasi masalah tersebut dibuat formulasi makanan selingan yaitu kerupuk dengan kandungan tinggi protein dan zat besi dari tepung ikan gabus dan bayam merah. Tepung ikan gabus ini memiliki kandungan protein yang tinggi. Pada tepung ikan gabus jumlah kandungan protein sebesar 76,9 g/100 g. Bayam merah merupakan sayuran tinggi kandungan zat besi. Pada bayam merah kandungan Fe dua kali lebih besar dari sayuran lainnya, kandungan zat besinya pada bayam merah 7mg / 100g. Kedua bahan tersebut digunakan sebagai bahan pangan fungsional pada penderita anemia, karena memiliki kandungan protein dan zat besi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi dan menganalisa aspek kualitas produk kerupuk yang dilakukan dengan uji organoleptik serta uji kadar protein dan zat besi. Desain penelitian studi eksperimental dengan rancangan acak lengkap guna mendapatkan formula kerupuk yang tepat dan layak dengan imbalan formula yaitu F1 (85%:15%), F2 (80%:20%), F3 (75%:25%), sedangkan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan mutu produk dilakukan melalui uji hedonik dan untuk kadar protein dan zat besi dilakukan dengan metode Titrimetri dan ICP-OES. Berdasarkan hasil uji organoleptik, terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) terhadap penilaian organoleptik secara keseluruhan. Namun berdasarkan hasil uji dapat disimpulkan bahwa F2 dan F3 tidak ada perbedaan spesifik dibandingkan F1 pada tingkat kesukaan warna. Dari ketiga formula, F1 (85%:15%) unggul dari seluruh aspek. Disarankan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan kerupuk ini sebagai selingan alternatif bagi penderita WUS anemia.

Kata Kunci : Anemia, Tepung ikan gabus, Bayam merah, Protein, Zat besi

ABSTRACT

One of the causes of a high prevalence of WUS anemia is inadequate iron and protein intake that is less than needed. To resolve the issue, snack formulation namely crackers with high protein and iron contents snakehead fish flour, and red spinach. This snakehead fish flour has a high protein content. In snakehead fish meal the total protein content is 76.9 g/100 g. Red spinach is a vegetable high in iron content. In red spinach the Fe content is twice as large as in other vegetables, the iron content in red spinach is 7mg/100g. Both of these ingredients are used as functional food ingredients in patients with anemia because they contain high protein and iron. This study aims to determine the formulation and analyze the quality aspects of cracker products which were carried out by organoleptic tests as well as protein and iron content tests. The research design was an experimental study with a completely randomized design to get the right and proper cracker formula

with a balanced formula, namely F1 (85%:15%), F2 (80%:20%), F3 (75%:25%), while to determine The level of preference and product quality was carried out through hedonic tests and for protein and iron content was carried out using Titrimetry and ICP-OES methods. Based on the results of the organoleptic test, there was a significant difference ($p < 0.05$) in the overall organoleptic properties. However, based on the test results, it can be concluded that there is no specific difference between F2 and F3 compared to F1 on the level of color preference. Of the three formulas, F1 (85%:15%) is superior in all aspects. It is recommended that further research on the application of these crackers as an alternative distraction for anemic WUS sufferers is recommended.

Keywords: Anemia, Snakehead Fish Flour, Red Spinach, Protein, Iron

PENDAHULUAN

Wanita Usia Subur merupakan kelompok masyarakat yang sedang bersiap untuk hamil, rentan terhadap anemia dan kekurangan gizi lainnya, sehingga membutuhkan asupan gizi yang lebih.¹ Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kurangnya asupan zat besi, rendahnya penyerapan zat besi dalam tubuh, dan siklus menstruasi bulanan, sehingga kebutuhan zat besi meningkat. Karena melihat angka kejadian yang cukup tinggi dan masalah kesehatan ini akan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pembangunan bidang kesehatan, terutama dalam upaya mencetak kualitas generasi penerus bangsa di masa depan.²

Berdasarkan Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) menyatakan pada tahun 2018 adanya kenaikan angka anemia Wanita Usia Subur (WUS) pada kategori umur 15-24 tahun dan 25-34 tahun sebesar 11,8% dari yang hanya sebesar 37,11% pada tahun 2013 menjadi 48,9% (2018).³ Di provinsi Jawa Barat, berdasarkan hasil studi menunjukkan bahwa angka prevalensi anemia remaja anemia putri $>50\%$.⁴ Dan salah satu tujuan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) adalah menurunkan prevalensi anemia di WUS hingga 50% pada tahun 2025.⁵

Pemerintah Indonesia telah membuat salah satu program pencegahan dan penanggulangan anemia pada remaja putri dengan menggerakkan 1000- HPK dan memberikan suplementasi zat besi-folat atau yang dikenal dengan tablet tambah darah (TTD) sejak tahun 1997 yang diberikan secara harian saat remaja putri berada dalam periode menstruasi. Pemerintah Indonesia sejak tahun 1997 telah memulai langkah-langkah baru dalam upaya mencegah dan menanggulangi anemia gizi pada Wanita Usia Subur (WUS) dengan mengintervensi lebih dini lagi yaitu sejak usianya masih remaja, dikarenakan intervensi yang dilakukan pada saat WUS anemia saat hamil tidak dapat mengatasi masalah anemia.⁶

Sebagai alternatif untuk mengembangkan produk pangan dengan bahan baku lokal dan meningkatkan pemberdayaan pengolahan ikan yaitu menggunakan tepung ikan gabus dan bayam merah. Hal ini untuk memanfaatkan kandungan protein tinggi dan zat besi yang tinggi dari masing-masing bahan yaitu pada tepung ikan gabus sebesar protein 76,9 g, lemak 0,55 g, karbohidrat 3,53 g, dan zat besi 4 mg⁷ dan kandungan zat besinya pada bayam merah sebesar 7mg / 100g⁸ dengan membuat imbalan formula dalam bentuk produk kerupuk dengan penambahan tepung ikan gabus dan penambahan bayam merah. Sehingga kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah dapat dijadikan sebagai makanan selingan bagi Wanita usia subur yang mengalami anemia. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap kualitas produk yang mencakup warna, rasa, aroma, tekstur dan kesukaan terhadap produk yang dibuat.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial uji organoleptik. Variabel independent yaitu Tepung Ikan Gabus dan Bayam Merah dengan formulasi tepung ikan gabus dan bayam merah yaitu F1 85%:15%, F2 80%:20%, F3 75%:25%. berpengaruh terhadap variabel dependen yaitu Sifat organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur, kesukaan), kadar protein dan kadar zat besi (Fe).

Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada Mei – Juni 2021. Imbangan diperoleh dari jurnal penelitian terdahulu dan aplikasi *Design Expert* 6.0.8⁹. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menetapkan prosedur pembuatan produk serta banyaknya bahan yang digunakan.

Penelitian utama telah dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2021 meliputi pembuatan kerupuk, pengumpulan data yang berupa hasil uji organoleptik, analisis kadar protein, dan kadar zat besi. Selain itu juga, dilakukan pengolahan dan analisa data serta penyusunan akhir laporan penelitian (skripsi). Pengolahan kerupuk dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan (ITP) Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Gizi, uji organoleptik akan dilakukan di laboratorium cita rasa Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Gizi, dan analisis kadar protein dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech Bogor.

Data di dapatkan pada penelitian disini yaitu data primer. Data primer adalah hasil uji organoleptik, kadar protein dan zat besi dari hasil uji laboratorium. Data primer yang telah di dapatkan lalu diolah yaitu *editing*, *entry data* dan *cleaning data*. Data yang dimasukkan berupa data hasil pengujian sifat organoleptik warna, rasa, tekstur, aroma dan kesukaan dengan nilai 1-7 (sangat tidak suka - sangat suka). Pada data univariat menjelaskan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti, yaitu hasil pengujian organoleptik dari kelima aspek (warna, aroma, rasa, tekstur, *overall*) untuk mengetahui rata-rata penerimaan kerupuk terhadap daya terima panelis. Dan untuk hasil bivariat untuk mengetahui pengaruh imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah yang berbeda terhadap kadar protein dan zat besi. Setelah itu data yang telah diolah dibuat menjadi grafik dengan menggunakan excel dan hasil grafik diberi narasi setiap kategori penilaian uji hedonik.

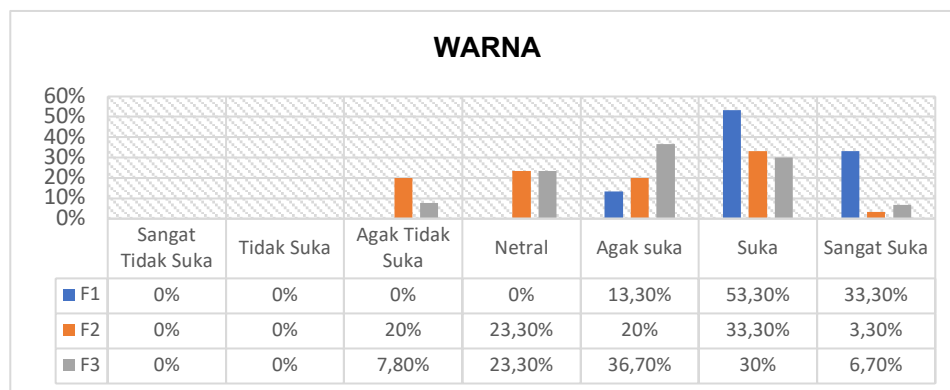
HASIL

Hasil Pengujian sifat Organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan terhadap 30 orang panelis agak terlatih dengan menggunakan Uji Hedonik dengan tujuh skala yaitu, sangat tidak suka, tidak suka, agak tidak suka, netral, agak suka, suka, dan sangat suka. Selanjutnya, dilakukan Uji Normalitas menggunakan Uji *Saphiro-Wilk*. Hasil data yang diperoleh yaitu nilai $p(0,00) < \alpha(0,05)$ pada aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak terdistribusi normal. Maka selanjutnya, uji statistik dilanjutkan untuk kelima aspek tersebut adalah menggunakan Uji *Kruskal-Wallis* yang dilanjutkan dengan Uji *Man-Whitney*.

Hasil Penilaian Warna

Hasil uji hedonik kerupuk tepung ikan gabus terhadap warna disajikan sebagai berikut.



Gambar 1
Sebaran Penilaian Panelis Terhadap Warna Kerupuk

Berdasarkan gambar 1, pada F1 dengan imbalan tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% di dapatkan hasil sebanyak 99,9% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap warna produk. Pada F2 dengan imbalan tepung ikan gabus dan bayam merah 80%:20% di dapatkan hasil sebanyak 56,6% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap warna produk. Pada F3 dengan imbalan tepung ikan gabus dan bayam merah 75%:25% di dapatkan hasil sebanyak 73,4% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap warna produk. Dan didapatkan rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna sebesar 6,2 pada formula 1 dengan imbalan 85:15, 4,77 pada formula 2 dengan imbalan 80:20, dan pada 5,13 pada formula 3 dengan imbalan 75:25.

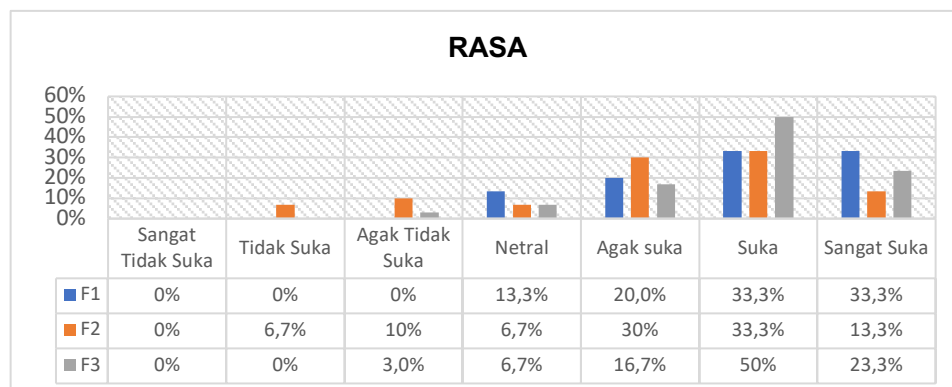
Tabel 1
Hasil Uji Mann Whitney Terhadap Aspek Warna Kerupuk Tepung Ikan Gabus Dan Bayam Merah

Perlakuan	Perlakuan	Nilai P	Kesimpulan
F1	F2	0.00	Ada perbedaan
F1	F3	0.00	Ada perbedaan
F2	F3	0.280	Tidak ada perbedaan

Pada Uji Kruskal Wallis diperoleh hasil $p(0.000) < \alpha(0.05)$ yang berarti ada perbedaan bermakna antara imbalan dengan tingkat kesukaan warna. Selanjutnya dilakukan Uji Mann Whitney untuk mengetahui letak perbedaan di antara ketiga formula tersebut. Tabel 5.3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada F1 dan F2 dengan nilai $p(0,00) < \alpha(0,05)$ dan pada F1 dan F3 dengan nilai $p(0,00) < \alpha(0,05)$, sedangkan pada F2 dan F3 tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik dengan $p(0,280) > \alpha(0,05)$. Berdasarkan hasil uji tersebut dapat disimpulkan bahwa F2 dan F3 tidak ada perbedaan spesifik dibandingkan F1 pada tingkat kesukaan warna.

Hasil Penilaian Rasa

Hasil uji hedonik kerupuk tepung ikan gabus terhadap rasa disajikan sebagai berikut.

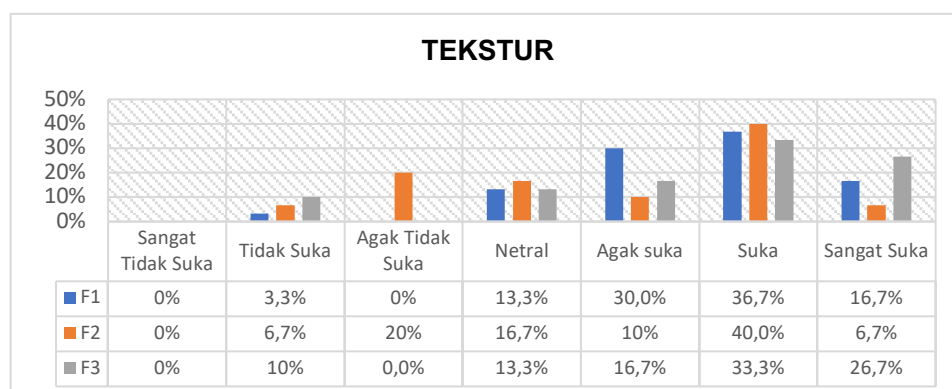


Gambar 2
Sebaran Penilaian Panelis Terhadap Rasa Kerupuk

Berdasarkan gambar 2 pada F1 dengan imbangian tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% di dapatkan hasil sebanyak 86,6% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap rasa produk. Pada F2 dengan imbangian tepung ikan gabus dan bayam merah 80%:20% di dapatkan hasil sebanyak 76,6% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap rasa produk. Pada F3 dengan imbangian tepung ikan gabus dan bayam merah 75%:25% di dapatkan hasil sebanyak 90% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap rasa produk. Dan didapatkan rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sebesar 5,87 pada formula 1 dengan imbangian 85:15, 5,13 pada formula 2 dengan imbangian 80:20, dan 5,37 pada formula 3 dengan imbangian 75:25.

Hasil Penilaian Tekstur

Hasil uji hedonik kerupuk tepung ikan gabus terhadap tekstur disajikan sebagai berikut.



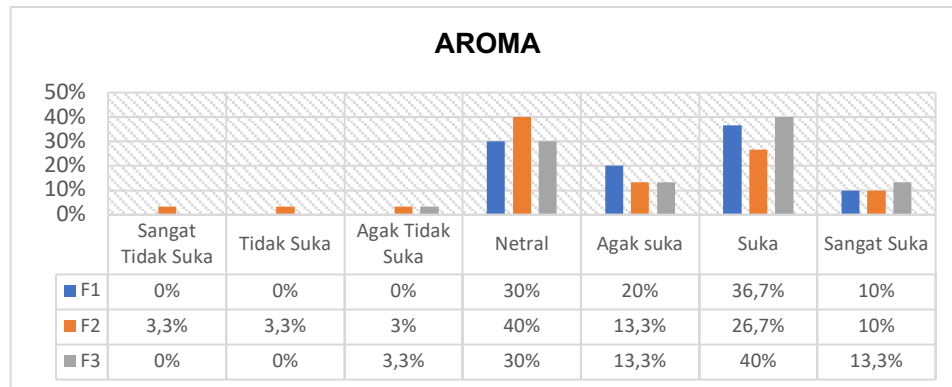
Gambar 3
Sebaran Penilaian Panelis Terhadap Tekstur Kerupuk

Berdasarkan gambar 3, pada F1 dengan imbangian tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% di dapatkan hasil sebanyak 83,4% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap tekstur produk. Pada F2 dengan imbangian tepung ikan gabus dan bayam merah 80%:20% di dapatkan hasil sebanyak 56,7% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap tekstur produk. Pada F3 dengan imbangian tepung ikan gabus

dan bayam merah 75%:25% di dapatkan hasil sebanyak 76,7% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap tekstur produk. Dan didapatkan rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur sebesar 5,47 pada formula 1 dengan imbangan 85:15, 4,77 pada formula 2 dengan imbangan 80:20, dan 5,43 pada formula 3 dengan imbangan 75:25.

Hasil Penilaian Aroma

Hasil uji hedonik kerupuk tepung ikan gabus terhadap aroma disajikan sebagai berikut.

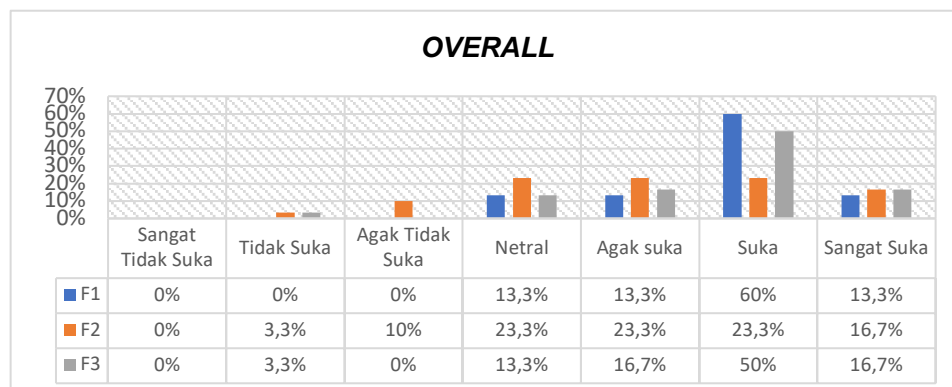


Gambar 4
Sebaran Penilaian Panelis Terhadap Aroma Kerupuk

Berdasarkan gambar 4, pada F1 dengan imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% di dapatkan hasil sebanyak 66,7% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap aroma produk. Pada F2 dengan imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah 80%:20% di dapatkan hasil sebanyak 50% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap aroma produk. Pada F3 dengan imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah 75%:25% di dapatkan hasil sebanyak 66,7% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap aroma produk.

Hasil Penilaian Overall

Hasil uji hedonik kerupuk tepung ikan gabus terhadap *overall* disajikan sebagai berikut.



Gambar 5
Sebaran Penilaian Panelis Terhadap Overall Kerupuk

Berdasarkan gambar 5, pada F1 dengan imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% di dapatkan hasil sebanyak 86,6% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap kesukaan produk. Pada F2 dengan imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah 80%:20% di dapatkan hasil sebanyak 63,3% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap kesukaan produk. Pada F3 dengan imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah 75%:25% di dapatkan hasil sebanyak 83,4% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap kesukaan produk. Dan didapatkan rata-rata tingkat

kesukaan panelis terhadap aroma sebesar 5,73 pada formula 1 dengan imbang 85:15, 5,03 pada formula 2 dengan imbang 80:20, dan 5,60 pada formula 3 dengan imbang 75:25.

Hasil Analisis Gizi

Analisis Gizi Protein

Analisis kadar protein dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech dengan metode titrimetri atau titrasi langsung dengan pengujian Kjeldahl. Pengujian kadar protein dilakukan terhadap kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah yang memiliki sifat organoleptik paling unggul berdasarkan uji hedonik diantara ketiga formula. Dan yang paling unggul yaitu ada pada Formula 1 dengan imbang tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15%.

Tabel 2
Hasil Pengujian Kadar Protein Dalam 100 Gram Kerupuk Tepung Ikan Gabus Dan Bayam Merah

Kadar	Hasil	Satuan
Protein	21.98	%

Analisis Gizi Zat Besi

Analisis kadar zat besi dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech dengan metode ICP-OES. ICP-OES merupakan salah satu teknik untuk mengukur logam secara spektrofotometri dengan tingkat sensitivitas yang tinggi. Pengujian kadar zat besi dilakukan terhadap kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah yang memiliki sifat organoleptik paling unggul berdasarkan uji hedonik diantara ketiga formula. Dan yang paling unggul yaitu ada pada Formula 1 dengan imbang tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15%.

Tabel 3
Hasil Pengujian Kadar Zat Besi Dalam 100 Gram Kerupuk Tepung Ikan Gabus Dan Bayam Merah

Kadar	Hasil	Satuan
Zat Besi	3.94	mg

PEMBAHASAN

WARNA

Berdasarkan penilaian panelis, produk yang memiliki tingkat kesukaan warna paling tinggi yaitu F1 dengan imbang tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% di dapatkan hasil sebanyak 99,9% menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap warna pada produk F1. Hal tersebut menunjukkan F1 lebih unggul ada aspek warna dibandingkan dengan F2 dan F3. Berdasarkan hasil penilaian panelis lebih menyukai produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah yang tidak terlalu berwarna. Hal ini disebabkan karena pada produk kerupuk F2 dan F3 memiliki kandungan bayam merah yang lebih banyak dibandingkan dengan produk kerupuk F1, warna merah yang terdapat pada bayam merah tersebut karena adanya kandungan pigmen antosianin pada bayam merah. dan juga pada penggunaan bayam merah ini mengeluarkan warna merah terhadap produk, sehingga jika bayam merah lebih banyak warna kerupuk akan sedikit lebih pekat. Warna kerupuk semakin coklat dengan bertambahnya persentase penambahan bayam merah, hal ini dipengaruhi oleh adanya reaksi *Maillard*. Ditambah produk kerupuk ini mengalami proses penggorengan yang akhirnya kerupuk mengalami *browning non enzimatis* (Berubahnya warna karena adanya reaksi

browning non enzimatis, yaitu antara karbohidrat dengan protein, khususnya gula pereduksi dengan gugus asam amino primer) dan menghasilkan warna yang sangat kecokelatan yang terlihat seperti gosong. Sehingga panelis tidak terlalu menarik terhadap produk kerupuk pada F2 dan F3 melainkan menyukai produk kerupuk F1 dengan warna kuning kecokelatan¹⁰. Warna pada kerupuk disini sudah memenuhi syarat mutu kerupuk yang sebagaimana kerupuk telah diedarkan yaitu berwarna kuning keemasan.

Berdasarkan Uji Kruskal Wallis diperoleh hasil $p(0.000) < \alpha(0.05)$ yang berarti ada perbedaan bermakna antara imbalan dengan tingkat kesukaan warna. Selanjutnya dilakukan Uji Mann Whitney untuk mengetahui letak perbedaan di antara ketiga formula. Hasil uji menunjukkan bahwa pada F2 dan F3 tidak ada perbedaan spesifik dibandingkan dengan F1 pada aspek warna.

RASA

Berdasarkan penilaian panelis, produk yang memiliki tingkat kesukaan rasa paling tinggi yaitu pada produk F3 dengan dengan imbalan tepung ikan gabus dan bayam merah 75%:25% di dapatkan hasil sebanyak 90% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap rasa produk. Hal tersebut menunjukkan F3 lebih unggul pada aspek rasa dibandingkan dengan F1 dan F2. Rasa gurih dan khas ikan yang ada pada kerupuk dihasilkan oleh adanya tepung ikan gabus, penambahan garam dan kaldu bubuk (penyedap rasa). Rasa gurih dari ikan gabus ini diakibatkan karena komposisi albumin yang tertinggi yaitu asam glutamate pada ikan gabus. Karena kandungan asam glutamate pada ikan gabus, merupakan bahan dasar sebagai penyedap rasa pada makanan olahan karena menimbulkan rasa gurih¹¹. Dan ikan gabus yang digunakan yaitu ikan gabus laut. Karena ikan air asin atau ikan laut relatif lebih gurih dibandingkan dengan ikan air tawar, sehingga rasa gurih yang dominan di dapatkan dari tepung ikan gabus laut¹².

Berdasarkan Uji Kruskal Wallis diperoleh hasil $p(0.058) > \alpha(0.05)$ yang berarti tidak ada perbedaan bermakna antara imbalan dengan tingkat kesukaan rasa. Maka dari itu, tidak dilanjutkan dengan Uji Man Whitney.

TEKSTUR

Berdasarkan penilaian panelis, produk yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi yaitu F1 dengan imbalan tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% di dapatkan hasil sebanyak 83,4% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap tekstur produk. Hal tersebut menunjukkan F1 lebih unggul pada aspek tekstur dibandingkan dengan F2 dan F3. Produk yang lebih disukai yaitu F1 karena pada hasil akhir produk F1 teksturnya lebih renyah dan tidak terlalu keras dibandingkan dengan F2 dan F3. Hasil tekstur yang di dapatkan pada akhir produk yaitu renyah dan sedikit agak keras, hal itu terjadi karena adanya bahan penambah yaitu tepung tapioka dan tepung terigu. Fungsi pada penambahan tepung tapioka dan terigu disini yaitu membantu struktur adonan dan agar mudah dibentuk serta akan membuat kerenyahan pada akhir produk kerupuk. Tekstur agak keras dihasilkan dari tepung terigu yang ditambahkan pada adonan, sebab penambahan tepung terigu ini dapat meningkatkan kepadatan pada kerupuk yang dibuat, lalu tepung terigu yang digunakan pada penelitian tidak memperhatikan merek dan jenis yang digunakan karena membeli kiloan, maka seharusnya untuk jenis tepung terigu yang dipakai yaitu tepung terigu protein rendah untuk makanan yang menghasilkan tekstur renyah¹³. Tekstur yang dihasilkan pada kerupuk ini pun dipengaruhi oleh denaturasi protein yaitu adanya pemanasan pada pembuatan kerupuk¹⁴.

Berdasarkan Uji Kruskal Wallis diperoleh hasil $p(0.058) > \alpha(0.05)$ yang berarti tidak ada perbedaan bermakna antara imbalan dengan tingkat kesukaan rasa. Maka dari itu, tidak dilanjutkan dengan Uji Man Whitney.

AROMA

Berdasarkan penilaian panelis, produk yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi yaitu F3 dan F1 dengan imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% dan 75%:25% di dapatkan hasil sebanyak 66,7% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap dua formula aroma produk. Namun pada hasil rata-rata tingkat kesukaan, F3 memiliki nilai lebih unggul dibandingkan F1 yaitu sebesar 5,3. Hal tersebut menunjukkan F3 lebih unggul pada aspek aroma dibandingkan dengan F1 dan F2. Aroma yang dihasilkan pada akhir produk yaitu khas kerupuk ikan. Aroma khas ikan ini di dapatkan dari bahan utama yang diberikan yaitu tepung ikan gabus, namun aroma ikan gabus tidak terlalu pekat karena masih ada penambahan bahan lain seperti adanya bayam merah, tepung terigu dan tapioka, dll.. Dan syarat mutu kerupuk ikan yang berdasarkan SNI 01-2713-1992 yaitu rasa dan aroma khas kerupuk ikan, yang artinya bahwa produk kerupuk tepung ikan gabus ini telah memenuhi syarat.

Berdasarkan Uji Kruskal Wallis diperoleh hasil $p (0.316) > \alpha (0.05)$ yang berarti tidak ada perbedaan bermakna antara imbangan dengan tingkat kesukaan rasa. Maka dari itu, tidak dilanjutkan dengan Uji Man Whitney.

OVERALL

Berdasarkan penilaian panelis, produk yang memiliki tingkat kesukaan paling tinggi yaitu F1 dengan imbangan tepung ikan gabus dan bayam merah 85%:15% di dapatkan hasil sebanyak 86,6% panelis menyatakan agak suka, suka dan sangat suka terhadap kesukaan (*overall*) produk. Hal tersebut menunjukkan F1 lebih unggul pada aspek kesukaan (*overall*) dibandingkan dengan F2 dan F3. Panelis menyukai produk F1 sebagai yang paling disukai karena warnanya yang tidak terlalu pekat melainkan kuning kecokelatan yang akhirnya menjadi lebih menarik, rasa yang lebih enak, tekstur yang lebih renyah dan tidak terlalu keras dan aroma ikan lebih terasa dibandingkan dengan F2 dan F3.

Berdasarkan hasil Uji Kruskal Wallis diperoleh hasil $p (0.078) > \alpha (0.05)$ yang berarti tidak ada perbedaan bermakna antara imbangan dengan tingkat kesukaan rasa. Maka dari itu, tidak dilanjutkan dengan Uji Man Whitney.

KANDUNGAN PROTEIN

Tabel 4

Kontribusi Kadar Protein Per Takaran Saji Kerupuk Tepung Ikan Gabus Dan Bayam Merah Terhadap Kecukupan Zat Gizi

Zat Gizi	Kadar Zat Gizi Per Takaran Saji (50 gr)	Kecukupan	% Kecukupan
Protein	10.99 gr	6.3 gr	174.4%

Hasil analisis kadar protein pada produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah di dapatkan sebesar 21,98 gr/ 100 gr produk. Hasil kadar protein dari tepung ikan gabus yaitu 76,9 gr/ 100 gr tepung ikan gabus. Kadar protein dalam takaran saji 50 gr di dapatkan 10,99 gr. Hal tersebut sudah memenuhi kecukupan makanan selingan sebesar 174,4%. Sebelumnya pada perencanaan untuk takaran saji itu diambil sebesar 116 gr produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah karena menyesuaikan dengan hasil dari analisis TKPI 2017 yaitu sebesar 25,64 gr protein dengan persentase kecukupan yaitu 407,1%, karena hal itu terlalu melebihi dari angka kecukupan dan mengikuti perbandingan dari Angka Kecukupan Gizi untuk Wanita Usia Subur umur 15-24 tahun sebesar 6,3 gr protein (10% kebutuhan sehari), maka diambil untuk takaran saji hanya 50 gr produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah untuk mencukupi kebutuhan protein sesuai dengan anjuran.

Analisis kandungan gizi protein pada produk tepung ikan gabus dan bayam merah kontribusi dari tepung ikan gabus hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada pembuatan pasta makaroni dengan penambahan tepung ikan gabus menyatakan bahwa tepung ikan gabus yang ditambahkan dalam pembuatan makaroni dapat memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein makaroni ¹⁵. Kandungan protein pada tepung ikan gabus ini di dapatkan dari metode pembuatan tepung ikan gabus yang terbaik yaitu dengan metode pengukusan dan ekstraksi lemak. Meskipun ada kemungkinan protein mengalami penurunan kadar pada ikan gabus tersebut, namun ikan gabus memiliki kandungan albumin, dan albumin tersebut memiliki sifat yang larut dalam air dan terkoagulasi oleh panas ¹⁶.

Proses pembuatan kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah memiliki dua proses penggorengan yaitu yang pertama di goreng setengah matang, lalu diiris dan kemudian di goreng kembali sampai matang dan teksturnya renyah. Hal itu akan menimbulkan terjadinya denaturasi protein karena salah satu penyebab denaturasi protein adalah pemanasan, dan pemanasan disini terjadi dua kali Apabila telah mengalami denaturasi, maka struktur protein tersebut dapat merupakan suatu garis lurus yang disebut "*unfolding*" atau dalam kimia disebut asam amino polipeptida. Pada protein asal enzim proteolitik ini hanya dapat menyerang protein pada permukaan saja, tetapi dengan terjadinya denaturasi, maka enzim proteolitik dapat menyerang protein baik permukaan luar maupun permukaan dalamnya, sehingga protein yang terdenaturasi tersebut mudah dicerna oleh tubuh ¹⁴.

Kandungan protein produk kerupuk tepung ikan gabus sebanyak 100 gr produk dan bayam merah telah memenuhi syarat SNI 8272:2016 dengan Grade I yaitu min 12%.

KANDUNGAN ZAT BESI

Tabel 5

Kontribusi Kadar Zat Besi Per Takaran Saji Kerupuk Tepung Ikan Gabus Dan Bayam Merah Terhadap Kecukupan Zat Gizi

Zat Gizi	Kadar Zat Gizi Per Takaran Saji (50 gr)	Kecukupan	% Kecukupan
Zat besi	1.97 mg	1.6 mg	123%

Hasil analisis kadar zat besi pada produk tepung ikan gabus dan bayam merah di dapatkan hasil 3,94 mg/ 100 gram kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah. Kadar zat besi dalam takaran saji 50 gr di dapatkan 1,97 mg. Hal tersebut sudah memenuhi kecukupan makanan selingan sebesar 123%. Sebelumnya pada perencanaan untuk takaran saji itu diambil sebesar 116 gr produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah karena menyesuaikan dengan hasil dari analisis TKPI 2017 yaitu sebesar 2,12 mg zat besi dengan persentase kecukupan yaitu 132.6%, karena hal itu terlalu melebihi dari angka kecukupan dan mengikuti perbandingan dari Angka Kecukupan Gizi untuk Wanita Usia Subur umur 15-24 tahun sebesar 1,6 mg zat besi (10% kebutuhan sehari), maka diambil untuk takaran saji hanya 50 gr produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah untuk mencukupi kebutuhan zat besi sesuai dengan anjuran.

Kandungan zat besi yang terdapat pada produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah tidak mengalami penyusutan hal itu sejalan dengan teori Darlan, 2012 dalam Rani, mengatakan bahwa zat besi tidak mudah rusak oleh proses pemanasan, radiasi cahaya, oksigen, maupun keasaman. Tetapi, dapat hilang oleh pemisahan secara fisik misalnya *milling*. Maka dari teori tersebut kemungkinan dari kehilangan zat besi dari bayam merah akibat proses pengolahan dan pemanasan penggorengan kemungkinan terjadi kehilangan zat besinya minim ¹⁷. Kandungan zat besi yang ada pada produk kerupuk sebelum perencanaan hanya 2,12 mg/116 gr namun setelah di analisis pada laboratorium ternyata adanya kenaikan menjadi 3,94 gr/100 gr, hal itu kemungkinan terjadi karena pada perencanaan tidak

mencantumkan air bayam merah untuk analisis zat gizinya, sehingga pada perencanaan hasil kandungan zat besi lebih sedikit dibandingkan hasil dari laboratorium.

Banyaknya kontribusi tepung ikan gabus dan bayam merah ini berpengaruh kepada hasil analisis zat besi produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah, karena kandungan tepung ikan gabus ini memiliki kandungan zat besi sebanyak 4 mg/ 100 gr dan kandungan zat besi pada bayam merah sebanyak 7 mg/ 100 g.

ANALISIS HARGA JUAL KERUPUK

Tabel 6

Analisis Harga Kerupuk Tepung Ikan Gabus Dan Bayam Merah Formula 1

Bahan	Satuan (gr)	Harga (Rp)	Harga Jual (Rp)
Daging ayam	28.75	1438	
Telur	7	175	
Tapioka	31.25	281	
Terigu	31.25	250	
Tepung Ikan gabus	21.25	9467	
baking powder	0.375	23	
Soda Kue	0.25	12	
Minyak Goreng	102.5	2460	
Air es	53.5	17	
Bayam merah	3	150	
Garam	0.5	6	
Kaldu bubuk	0.75	38	
bawang putih bubuk	0.7	105	
Gula pasir	0.625	8	
Total harga (Rp)		14429	
Packaging	1	1500	
overhead cost (10%)		1443	
Labor cost (10%)		1443	
Total harga/porsi (116 gr)		18816	Rp. 19.000
Total harga/porsi (50 gr)		9408	Rp. 9.500
Total harga/500 gr		81102.6437	Rp. 85.000

Tabel 6 menunjukkan Analisa arga dari produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah dari formula yang paling disukai oleh panelis yaitu formula 1. Di dapatkan hasil analisa dari food cost produk yang telah di jumlah dengan *overhead*, *labor cost* sebesar 10% dan harga *packaging* (*standing pouch zipper*) dari harga produk yaitu sebesar Rp. 19.000/116 gr, Rp. 9.500/50 gr dan Rp. 85.000/500gr. Harga yang di dapat telah masuk ke dalam pasaran, karena dilihat dari harga pasaran di *E-commmerce* harga kerupuk ikan dijual dengan harga mulai Rp. 35.000/250 gr – Rp. 95.000/500gr. Jangkauan harga dari pasaran yang dilihat dari perbedaannya yaitu karena produk kerupuk yang dijual ada yang sudah siap dimakan (sudah digoreng) atau belum siap dimakan (belum digoreng) dan juga penggunaan dari bahan utama yaitu daging ikan yang digunakan. Karena pada produk kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah ini bahan utamanya yaitu tepung ikan, maka biaya yang dikeluarkan akan lebih besar ketimbang dengan menggunakan ikan yang segar. Namun dengan harga yang di dapatkan Rp. 85.000/500gr masih tetap masuk ke dalam kisaran harga pasaran yang ada, yang artinya bahwa produk siap untuk dijual.

Penggunaan kemasan *standing pouch* dengan jenis plastik PP dengan tebal plastik yang yaitu PP 0,3 mm/0,5 mm,/0,7 mm menurut penelitian akan bertahan pada suhu lingkungan 12 hari, 14 hari, dan 33 hari dan jika ditambah dengan penutup atau zipper pada

plastiknya hal itu akan cukup lebih panjang umur simpannya karena tertutup dari udara¹⁸. Namun perlu penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan pada produk kerupuk tepung ikan gabus sehingga layak dijual dalam pasaran.

KESIMPULAN

Formulasi yang didapatkan dalam pembuatan kerupuk tepung ikan gabus dan bayam merah yaitu F1 85%:15%, F2 80%:20%, dan F3 75:2%. Hasil uji hedonik didapatkan F1 dengan imbalan 85%:15% merupakan imbalan dengan produk unggulan dengan hasil organoleptiknya yaitu warna yang kecokelatan, tekstur yang renyah dan sedikit agak keras, rasanya yang gurih, dan beraroma khas kerupuk ikan.

Nilai gizi protein dan zat besi yang didapatkan pada formulasi yang diunggulkan yaitu F1 85%:15% sebesar 21,98 gr/ 100 gr produk dan 3,94 mg/ 100 gr produk. Hasil analisis harga jual produk kerupuk sebesar Rp. 19.000/116 gr, Rp. 9.500/50 gr dan Rp. 85.000/500gr.

DAFTAR RUJUKAN

1. RI D. *Glosarium Data Dan Informasi Kesehatan. Pusat Data Dan Informasi Depkes RI* *Glosarium Data Dan Informasi Kesehatan. Pusat Data Dan Informasi Depkes RI.*; 2006.
2. Wijayanti E, Fitriani U. PROFIL KONSUMSI ZAT GIZI PADA WANITA USIA SUBUR ANEMIA. *Media Gizi Mikro Indonesia*. 2019;11(1):39-48. doi:10.22435/mgmi.v11i1.2166
3. RI K. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Accessed May 17, 2021. <https://www.kemkes.go.id/article/view/18112300003/pesan-untuk-remaja-putri-indonesia-cantik-itu-sehat-bukan-kurus.html>
4. Roche M. MAKING MULTISECTORAL COLLABORATION WORK Adolescent girls' nutrition and prevention of anaemia: a school based multisectoral collaboration in Indonesia. *BMJ*. 2018;363:4541. doi:10.1136/bmj.k4541
5. WHO. *WHAT'S AT STAKE TARGET: 50% Reduction of Anaemia in Women of Reproductive Age BOX 1: WHAT IS ANAEMIA?*; 2014.
6. Permatasari T, Briawan D, Madanijah S. Efektivitas Program Suplementasi Zat Besi pada Remaja Putri di Kota Bogor (Effectiveness of Iron Supplementation Programme in Adolescent girl at Bogor City). *Jurnal Mkmj*. 2018;14(1):1-8.
7. Ophiocephalus F, Sari DK, Marliyati SA, Kustiyah L, Khomsan A, Gantohe TM. Uji Organoleptik Formulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*. 2014;34(2):120-125. doi:10.22146/agritech.9501
8. Widyaningrum SA, Dewi S, Setyowati. Pengaruh Penambahan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) pada Pembuatan Pempek Ikan Tenggiri Ditinjau dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik Dan Kadar Zat Besi (Fe). *Jurnal Teknologi Kesehatan*. 2019;15(1):8-15.
9. Siwi AP, Heryani H, Nugroho A, Teknologi J, Pertanian I. *FORTIFIKASI ZAT BESI PADA TEPUNG IKAN GABUS (Channa Striata) MENGGUNAKAN KALAKAI (Stenochlaena Palustris)*. Vol 1.; 2018.
10. Rahmayuni SANH. Pemanfaatan Pati Sagu Dan Tepung Udang Rebon Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kerupuk. *Jom Faperta*. 2016;3.
11. Ramadhani Fitri R, Gizi Poltekkes Kemenkes Riau J. *PEMANFAATAN IKAN GABUS (Channa Striata) DAN TOMAT (Lypersion Esculentum Mill) SEBAGAI PENYEDAP RASA ALAMI*.
12. Djunaidah IS. Tingkat Konsumsi Ikan di Indonesia: Ironi di Negeri Bahari. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* . 2017;11(1).
13. Jamaludin P. *Pengolahan Aneka Kerupuk Dan Keripik Bahan Pangan*. Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar; 2018.

14. Lukmana A. Denaturasi Protein. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. Published online 2011:1. doi:10.24817/jkk.v0i0.4853
15. Dewanta EC, Wijayanti I, Anggo AD. Karakteristik Fisiko Kimia dan Sensori Pasta Makaroni Dengan Penambahan Tepung Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 2019;1(2):21-29.
16. Mardiana, Fatmawati. Analisa Tepung Ikan Gabus sebagai Sumber Protein. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*. 2014;4(1):235-243.
17. Octaviana R. Analisa kandungan zat besi dan tekstur es krim dengan penambahan tepung bayam hijau. *Animal Agriculture Journal*. 2019;5(1):51.
18. Wulandari A, Waluyo S, Dwi Dian Novita dan. **PREDIKSI UMUR SIMPAN KERUPUK KEMPLANG DALAM KEMASAN PLASTIK POLIPROPILEN BEBERAPA KETEBALAN** (*Prediction of Self Life of Kemplang Crackers Packaged in Polypropylene Plastics with Thicknesses*). Vol 2.