

---

---

## UJI DAYA TERIMA STIK IKAN KEMBUNG YANG DIMODIFIKASI DENGAN TEPUNG BAYAM HIJAU SEBAGAI CEMILAN SEHAT TINGGI ZAT BESI BAGI IBU HAMIL

Beatrix Aprillia Detaq<sup>1</sup>, Maria F Vinsensia D P Kewa Niron<sup>2</sup>, Tobianus Hasan<sup>3</sup>  
Program studi Gizi, Poltekkes Kemenkes Kupang

### ABSTRAK

Anemia yang terjadi pada ibu hamil adalah suatu kondisi dimana kurangnya sel darah merah pada peredaran darah atau masa hemoglobin (Hb) sehingga tidak dapat menjalankan fungsinya dalam membawa oksigen dengan baik. Salah satu pemicu ibu hamil yang mengalami anemia yaitu kurangnya asupan makanan yang kaya akan zat besi. Salah satu bahan makanan yang memiliki yang tinggi akan zat besi yaitu bayam. Bayam dapat diolah menjadi hidangan utama atau cemilan yang disukai oleh ibu hamil. Olahan bayam yang dapat di berikan bagi ibu hamil yaitu stik ikan kembung yang diolah dengan penambahan tepung bayam. Stik ikan kembung dengan penambahan tepung bayam ini diharapkan dapat disukai dan membantu ibu hamil dalam mencukupi kebutuhan zat besi harian. Tujuan Penelitian : tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung bayam hijau terhadap daya terima stick ikan kembung. jenis Penelitian : penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dimana 1 perlakuan menggunakan resep original dan 3 perlakuan menggunakan penambahan tepung bayam hijau dimana pada P1 20%, P215%, dan P3 10%. Dari hasil penelitian yang dilakukan perlakuan yang paling disukai baik dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa yaitu P1 (penambahan tepung bayam 20%).

**Katakunci:** Anemia pada ibu hamil, ikan kembung, bayam hijau.

### ABSTRACT

Anemia that occurs in pregnant women is a condition where there is a lack of red blood cells in the blood circulation or hemoglobin (Hb) so that they cannot carry out their function in carrying oxygen properly. One of the triggers for pregnant women experiencing anemia is a lack of intake of foods rich in iron. One food ingredient that is high in iron is spinach. Spinach can be processed into a main dish or snack that pregnant women like. Spinach preparations that can be given to pregnant women are mackerel fish sticks prepared with the addition of spinach flour. It is hoped that mackerel fish sticks with the addition of spinach flour will be liked and help pregnant women meet their daily iron needs. Research Objectives: The aim of this research is to determine the effect of adding green spinach flour on the acceptability of mackerel fish sticks. Type of Research: This research is an experimental research using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatment levels where 1 treatment uses the original recipe and 3 treatments use the addition of green spinach flour where at P1 20%, P215%, and P3 10%. From the results of the research conducted, the most preferred treatment in terms of color, aroma, texture and taste was P1 (adding 20% spinach flour).

**Key words:** Anemia in pregnant women, mackerel, green spinach.

---

#### \*Correspondeng Author:

Maria F Vinsenia DPK Niron  
Program Studi Gizi Poltekkes Kemenkes Kupang  
[Email : fivi05@gmail.com](mailto:fivi05@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Masa remaja merupakan tahap pertumbuhan yang sangat pesat (Growth spurt). Masa remaja disebut Golden periode (periode emas) karena banyak mengalami perubahan psikologis yang meliputi perubahan kognitif, emosional dan sosial, dan perubahan biologis yaitu perubahan berat badan, tinggi badan, proporsi tubuh, dan pematangan seksual. Remaja sangat membutuhkan asupan gizi dua kali lebih banyak untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Muhayati dan Ratnawati, 2019).

Anemia merupakan masalah kesehatan yang banyak diderita oleh sebagian besar wanita usia subur dan ibu hamil, hal ini terjadi akibat diakibatkan oleh kekurangan zat besi, asam folat dan perdarahan yang terjadi pada masa kehamilan (Noverstuti, 2012 dalam Minasi dkk., 2021). Anemia adalah suatu keadaan dimana tubuh kekurangan sel darah merah dalam peredaran darah atau massa hemoglobin (Hb) sehingga tidak dapat bekerja dengan baik dalam mengantarkan oksigen keseluruh jaringan dengan baik. Pada kehamilan, Anemia bisa terjadi karena kurangnya konsumsi makanan yang kaya akan zat besi, gangguan reabsorpsi atau mengalami perdarahan saat kehamilan yang berakibat pada kehilangan banyak darah saat kehamilan. Ibu hamil dikatakan anemia bila kadar Hb <11g% pada trimester I dan 10,5% pada trimester ke II dan ke III kehamilan (Astuti & Ertiana, 2018). Ibu hamil dengan anemia dapat memberikan dampak buruk pada ibu dan bayi, keadaan ini dapat memberikan resiko kelahiran prematur dan BBLR, perdarahan postpartum dan kematian ibu. Ibu hamil dengan anemia juga dapat meningkatkan resiko preeklamsia pada ibu hamil. (Hidayanti dkk, 2020)

Prevalensi ibu hamil dengan anemia menunjukkan angka yang tinggi setiap tahunnya. Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia, angka kejadian ibu hamil dengan anemia yaitu 35,6% ini masih tergolong tinggi bila dilihat dari standar yang ditetapkan. (WHO, 2021). Sedangkan menurut hasil data RISKESDAS tahun 2018 menunjukkan prevalensi ibu hamil dengan anemia di Indonesia sebesar 48,9% hasil ini menunjukkan kenaikan angka anemia pada ibu hamil yang diketahui di tahun 2013 jumlah ibu hamil dengan anemia yaitu 37,1%. Capaian ini tergolong tinggi karena melebihi 20% yang ditetapkan oleh WHO. (Kemenkes RI, 2018) Di kota Kupang sendiri menurut dinas kesehatan provinsi Nusa Tenggara Timur angka prevalensi kejadian ibu hamil dengan anemia di kota kupang yang terdapat di 1.943 kasus (46%) pada tahun 2020. (Goa, 2022)

Ikan kembung merupakan salah satu ikan yang paling banyak ditemukan dan sangat disukai oleh banyak kalangan. Selain rasanya yang lezat, ikan kembung kaya akan nutrisi yang sangat baik untuk tubuh. Ikan kembung juga merupakan salah satu jenis ikan yang kaya akan zat gizi salah satunya yaitu protein,

bukan hanya itu terdapat kandungan DHA dan Omega-3 serta vitamin lainnya yang banyak terdapat pada ikan kembung yang baik untuk pertumbuhan anakmaka dari itu ikan kembung banyak disukai oleh masyarakat dan banyak digunakan untuk pembuatan MPASI, Ikan kembung sendiri juga merupakan salah satu komoditas yang mudah dijangkau oleh seluruh kalangan karena harganya yang relatif murah dan mudah ditemukan (Ratnasari dkk., 2021). Di NTT sendiri produksi ikan kembung terbilang cukup banyak, pada tahun 2020 sendiri produksi ikan kembung di NTT sebanyak 4.050 kg produksi ikan kembung di NTT terus mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. (Turupaita & Saraswati, 2023). Dalam 100 gram ikan kembung mengandung 21,3 gram protein, 2,4 gram lemak, 2,2 gram karbohidrat, 136 mg kalsium, 69 mg fosfor, 0,8 mg zat besi. Kandungan protein dan zat besi yang tinggi pada ikan kembung menjadi faktor utama yang mempengaruhi pembentukan sel darah merah sehingga bermanfaat bagi ibu hamil. (Aini & Rinawati, 2020).

Bayam (*Amaranthus spp*) adalah sayuran yang terkenal kaya akan zat besi. Bayam merupakan sayuran yang banyak tumbuh pada daerah tropis. Bayam merupakan salah satu sayuran yang mudah didapat dan tumbuh sepanjang tahun dalam cuaca hujan atau pun panas (Basuki dkk., 2023). Selain mudah ditemukan bayam juga merupakan sayuran mengandung banyak nutrisi yang baik untuk seperti zat besi yang dibutuhkan untuk merangsang pembentukan sel darah merah dalam tubuh dan juga sumber vitamin C, serat dan betakaroten. (Rohmatika & Umarianti, 2017 dalam (AS dkk., 2023) Di NTT produksi bayam meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2017 sendiri produksi bayam di NTT mencapai 150.092 ton per tahun. Kandungan zat besi pada bayam yaitu 3,9mg/100g. Selain tinggi akan zat besi, bayam juga tinggi akan vitamin C yaitu 80mg/100g. Vitamin C yang tinggi dapat berperan dalam absorpsi zat besi dalam tubuh yaitu 3-6 kali lipat. Vitamin C berperan dalam tubuh untuk melawan efek penghambat dari tanin dan fitat (Putri, 2022)

Stik adalah camilan yang memiliki rasa gurih dan juga renyah, stik dibuat dengan proses mulai dari pencampuran, pengadonan, pengulenan, pencetakan, dan penggorengan (Verawati dkk., 2023) Stik sendiri merupakan camilan yang dibuat dengan bahan dasar tepung terigu, tepung tapioka dan tepung sagu yang dipipihkan dan diolah dengan cara digoreng. Rasa serta tekstur yang renyah membuat camilan ini banyak digemari oleh masyarakat. Karena banyak digemari kudapan stik sekarang ini banyak dimodifikasi dengan berbagai jenis bahan pangan baik itu bahan pangan hewani maupun nabati yang kaya akan zat gizi dan baik bagi kesehatan tubuh. (Wariata, 2020). Di era sekarang ini stik banyak dibuat dengan cara memodifikasi menggunakan bahan pangan lain sehingga dapat meningkatkan kandungan gizi pada stik. (Dani Satrio Wicaksono, 2023)

Dilihat dari tingkat kesukaan stick sebagai camilan yang banyak di gemari oleh masyarakat diharapkan Stik ikan kembung yang dimodifikasi dengan tepung bayam hijaudapat memberikan alternatif camilan yang tinggi akan zat besi sehingga mampu membantu memenuhi kebutuhan zat besi harian ibu hamil.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian ekperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap(RAL) dengan 4 taraf perlakuan di mana P0 merupakan resep original stik ikan kembung, dan penambahan tepung bayam pda masing-masing perlakuan P1(20%), P2(15%), dan P3(10%). Untuk mengetahui daya terima dilakukan uji organoleptik pada oleh 30 panelis. Setelah dilakukan uji organoleptik dilakukan uji statistik OneWay Anova kemudian dilakukan uji lanjutan menggunakan uji tukey. Apabila p-value  $\leq 0,05$ , maka ada pengaruh yang nyata pada setiap taraf perlakuan. Akan tetapi jika p-value  $> 0,05$  maka ada pengaruh yang tidak nyata pada masing-masing perlakuan.

## Bahan

Bahan yang digunakan yaitu: tepung bayam, tepung terigu, tepung tapioka, daging ikan kembung, telur ayam, bawang merah, bawang putih, garam, daun jeruk, air perasan jeruk nipis, margarin, baking powder, air mineral dan minyak goreng.

## Pembuatan Stik ikan kembung Dengan Penambahan Formula P1, P2 dan P3

Pada proses pembuatan stik ikan kembung yang diformulasikan dengan tepung bayam dimulai dengan ikan kembung dibersihkan dari tulang dan kepala ikan kemudian dicuci dengan air sampai bersih, setelah itu lumuri ikan dengan air perasan jeruk nipis agar menghilangkan bau amis pada ikan setelah itu kukus ikan sampai empuk, setelah empuk kemudian angkat dan haluskan. Kemudian lelehkan margarin setelah itu kocok bersama dengan telur ayam. Setelah menyiapkan bahan- bahan campurkan ikan yang telah di haluskan kemudian tambahkan tepung terigu, tepung bayam ( sesuai formula P1 20% atau 50g tepung bayam, P2 15% atau 37,5g tepun bayam dan P3 10% atau 25g tepung bayam), tepung tapioka, bubuk kaldu, margarin, telur, bawang merah, bawang putih, garam, baking powder, daun jeruk, dan air. Setelah itu adonan diuleni hingga kalis kemudian giling adonan dengan penggiling mie setelah itu potong sesuai dengan ukuran yang ditentukan lalu digoreng.

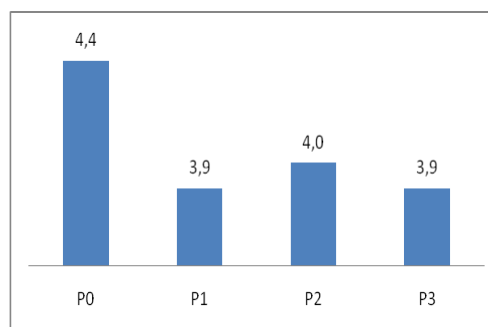
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Aspek penilaian warna

Dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini hasil uji organoleptik terhadap aspek warna menunjukkan dari ketiga perlakuan sebagian besar panelis lebih menyukai formula P2(15%).

Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh (Agustina dkk., 2021) dimana penambahan tepung bayam yang tidak terlalu banyak atau tidak terlalu sedikit disukai oleh panelis ini dikarenakan warna produk yang dihasilkan dari penambahan tepung bayam tidak terlalu muda taupun terlalu mencolok. Pada uji Anova yang dilakukan pada aspek warna di peroleh nilaisig  $0,083 > 0,05$  yang berarti tidak ada

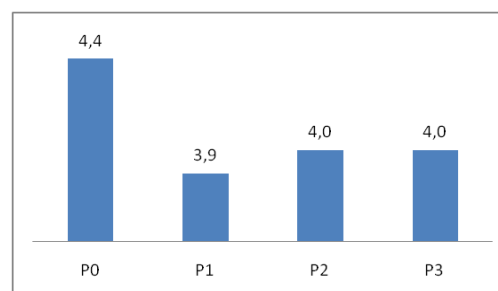
perbedaan nyata pada hasil uji ketiga perlakuan.



Gambar1. Penilaian Warna masing-masing Perlakuan

### Aspek penilaian aroma

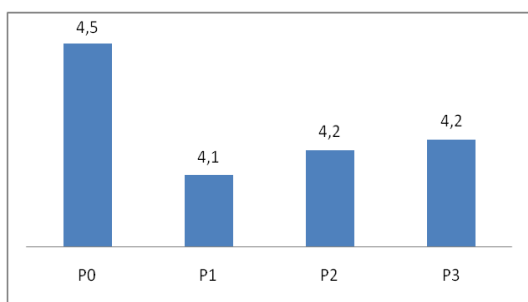
Dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini hasil uji organoleptik terhadap aspek aroma menunjukkan dari ketiga perlakuan sebagian besar panelis lebih menyukai perlakuan P2(15%) dan P3(10%). Pada uji Anova yang dilakukan pada aspek aroma di peroleh nilai sig  $0,019 < 0,05$  yang berarti memiliki pembedaan nyata dan hasil uji Tukey menunjukkan adanya perbedaan nyata pada perlakuan P0 dan P1. Tingkat penambahan tepung bayam mempengaruhi aroma dari produk yang dihasilkan ini terjadi karena tepung bayam memiliki aroma langu yang khas yang mempengaruhi tingkat kesukaan pada produk.(Nafilah dkk, 2024)



Gambar2. Penilaian Aroma masing-masing Perlakuan

### Aspek penilaian tekstur

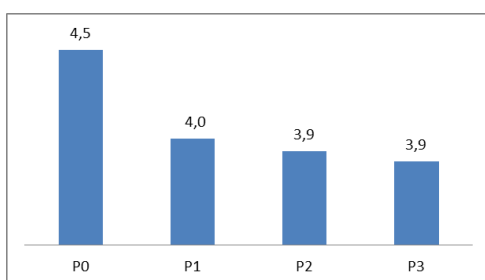
Menurut (Syafitri dkk., 2019) salah satu faktory yang harus diperhatikan dalam pembuatan suatu produk adalah tekstur dari produk yang dihasilkan. Tekstur yang dihasilkan suatu produk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Dapat dilihat dari gambar 3 dibawah ini hasil uji organoleptik menunjukkan pada aspek tekstur sebagian besar panelis lebih menyukai perlakuan P2(15%) dan P3(10%). Pada uji Anova yang dilakukan pada aspek tekstur di peroleh nilai sig  $0,185 > 0,05$  yang berarti tidak memiliki perbedaan nyata pada ketiga perlakuan. Uji lanjutan yang dilakukan menggunakan uji Tukey menunjukkan adanya perbedaan nyata pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3.



**Gambar3. Penilaian Tekstur masing-masing Perlakuan**

### Aspek penilaian rasa

Menurut Meilgaard et al. (2000) dalam (Muniradkk., 2022) masing-masing orang mempunyai sensitifitas atau kesukaan yang berbeda-beda terhadap rasa baik itu rasa sam, manis,asin dan berbagai rasa lainnya. Didalam bayam terkandung fitokimia sehingga membuat rasa pahit pada bayam dan berdampak pada rasa produk yang dihasilkan.(Pramita, 2023)Dapat dilihat dari gambar 4 dibawah ini hasil organoleptik menunjukkan pada aspek rasa sebagian besar panelis lebih menyukai perlakuan P1(20%). Pada uji Anova yang dilakukan pada aspek rasa di peroleh nilai sig  $0,004 < 0,05$  yang berarti memiliki perbedaan nyata. Uji lanjutan yang dilakukan menggunakan uji Tukey menunjukkan adanya perbedaan nyata pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3.



**Gambar 4. Penilaian Rasa masing-masing Perlakuan**

### Kandungan Gizi

**Tabel1. Nilai gizi Stik Ikan**

Perlakuan	NilaiGizi					
	E (kkal)	P (g)	L (g)	Kh (g)	Fe (mg)	Vit. C (mg)
P0 (0%)	2.369,7	61,8	150,3	195,8	7	0
P1 (20%)	2.400	66,7	152,3	210,3	24,5	250
P2 (15%)	2.380,9	65,6	151,8	206,6	20,2	153,8
P3 (10%)	2.360,9	64,5	151,3	203	15,8	102,5

**Tabel2. Nilai gizi Stik Ikan/20g**

Perlakuan	NilaiGizi					
	E (kkal)	P (g)	L (g)	Kh (g)	Fe (mg)	Vit. C (mg)
P0 (0%)	110,5	3	7,2	9,3	0,3	0
P1 (20%)	114,3	3,2	7,3	10	1,2	9,8
P2 (15%)	113,4	3,1	7,2	9,8	0,9	7,3
P3 (10%)	112,4	3	7,2	9,6	0,8	4,9

Dilihat dari tabel 1 dan 2 diatas pengaruh penambahan tepung bayam hijau pada stik ikan kembung mempengaruhi nilai gizi stik ikan kembung. Semakin banyak penambahan tepung bayam hijau maka semakin tinggi kandungan gizi yang ada dalam stik ikan kembung. Dilihat dari kebutuhan Fe pada ibu hamil tiap trimester dimana ibu hamil trimester I membutuhkan 18 mg/hari sedangkan pada ibu hamil trimester II dan III membutuhkan 27mg/hari maka dari itu produk yang direkomendasikan yaitu P1. Selain nilai gizi yang terkandung didalamnya, dari hasil organoleptik tingkat kesukaan panelis menunjukkan P1 paling banyak disukai. Berdasarkan kebutuhan ibu hamil jumlah stik ikan kembung dengan penambahan tepung bayam hijau yang harus diberikan yaitu 40g dalam satu kali selingan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil uji daya terima stik ikan kembung yang dimodifikasi dengan tepung bayam hijau pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 terhadap aspek warna, aroma, tekstur dan rasa menunjukkan angka mendekati 4 yang artinya dalam kategori suka. produk yang direkomendasikan dalam penelitian ini yaitu pada perlakuan P1 dimana dilihat dari tingkat kesukaan panelis pada uji organoleptik yang dilakukan pada 30 orang responden dan juga kebutuhan Fe ibu hamil, maka produk yang direkomendasikan yaitu P1 untuk ibu hamil trimester II dan III.

Diharapkan pada peneliti selanjutnya dalam membuat produk memperhatikan keseragaman bentuk dan berat produk agar mendapat hasil yang maksimal. Selain itu pada saat melakukan uji organoleptik tidak menggunakan panelis yang sama dengan peneliti lain dalam waktu yang berdekatan agar tidak mengurangi sensitifitas dalam melakukan uji organoleptik.

**DAFTAR PUSTAKA**

- AGUSTINA, N., Cortis, T., Kamsiah, K., Okfrianti, Y., & Yunita, Y. (2021). *Daya Terima Organoleptik Cookies dengan Penambahan Tepung Bayam Hijau dan Tepung Kacang Merah sebagai Cemilan Sehat untuk Mencegah Anemia pada Remaja Putri*. Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
- Aini, M. N. F., & Rinawati, W. (2020). Substitusi Tepung Ikan Kembung (*Rastrelliger Brachysoma*) Pada Pembuatan Nastar Kaya Protein. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 15(1).
- AS, S. F., Aryani, A., & Ratnasari, I. (2023). Pengaruh Penambahan Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor* L.) Terhadap Kualitas Gizi Dimsum Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 4(1), 51–56.
- Astuti, R. Y., & Ertiana, D. (2018). *Anemia dalam kehamilan*. Pustaka Abadi.
- Basuki, B., Yulianto, Y., Chairiyah, N., Sari, V. K., Carsidi, D., Candra, S. D., Permana, I., Rohman, F., & Hutubessy, J. I. B. (2023). *BUDIDAYA TANAMAN*. Get Press Indonesia.
- Dani Satrio Wicaksono, dkk. (2023). *Pengembangan Produk Pemanfaatan 8 Limbah Hewan*. Penerbit NEM. <https://books.google.co.id/books?id=YLC-EAAAQBAJ>
- Goa, M. Y. (2022). Pengetahuan Ibu Hamil Dalam Mengonsumsi Tablet Fe di Kota Kupang. *JURNAL ILMIAH OBSGIN: Jurnal Ilmiah Ilmu Kebidanan & Kandungan P-ISSN: 1979-3340 e-ISSN: 2685-7987*, 14(4), 215–222.
- Hidayanti, L., & Rahfiludin, M. Z. (2020). Dampak anemi defisiensi besi pada kehamilan: A literature review. *Gaster*, 18(1), 50–64.
- Kemenkes RI. (2018). Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehatan RI*, 53(9), 1689–1699.
- Munira, M., Aimanah, U., & Fauziah, F. (2022). Tingkat Kesukaan Wafer dari Tepung Bayam Hijau (*Amaranthus Hybridus* L.) dan Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*). *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 97–103.
- Nafilah, N., & Pangestika, W. (2024). Formulasi cookies balai (tepung bayam dan kecambah kedelai) sebagai kudapan sehat penderita anemia pada remaja. *Ilmu Gizi Indonesia*, 7(2), 121.
- Pramita, T. A. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Merah Dan Penambahan Tepung Bayam Terhadap Daya Terima Dan Kandungan Gizi Biskuit Tinggi Protein Dan Serat. *Gizi UNESA*, 3(3), 358–365.
- Putri, K. A. (2022). Cookies Bayam dengan Penambahan Sari Apel dan Kismis. *Pengolahan Bahan Pangan Lokal Untuk Mengatasi Masalah Gizi*, 123.
- Ratnasari, D., Wening, D. K., Dewi, Y., & Qomariyah, R. N. (2021). Bakso sapi ikan kembung sebagai alternatif jajanan sehat tinggi protein untuk anak sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Gizi Kesehatan (JIGK)*, 3(01), 9–16.
- Syafitri, S., Priawantiputri, W., Dewi, M., & Aisyah, W. N. (2019). Produk Biskuit Berbasis Bayam dan Tepung Sorgum Sebagai Makanan Tambahan Ibu Hamil. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), 13–21.
- Turupaita, Z. U., & Saraswati, S. A. (2023). HASIL TANGKAPAN DAN POLA MUSIM IKAN KEMBUNG (*RASTRELLIGER SP*) YANG DIDARATKAN DI TPI OEBA. *Jurnal Bahari Papadak*, 4(1), 241–253.
- Verawati, N., Aida, N., Sibuea, B. P., Muttaqin, K., & Hidayat, M. (2023). *Pengembangan Bahan Pangan Lokal Berbasis Tepung Mocaf*. Penerbit P4i.
- Wariata, I. W. (2020). Si Garang (Stik Ikan Pringgajurang) Sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomi Hasil Produksi Ikan Di Desa Pringgajurang Kecamatan Montong Gading Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 2(1), 110–117.
- WHO. (2021). *Anemia in women and children*. 2021. [https://www-who-int.translate.goog/data/gho/data/themes/topics/anaemia\\_in\\_women\\_and\\_children?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=id&\\_x\\_tr\\_hl=id&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://www-who-int.translate.goog/data/gho/data/themes/topics/anaemia_in_women_and_children?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc)