

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan data survei Status Gizi Nasional (SSGI) prevalensi *Stunting* tahun 2022 di Indonesia berada pada angka 21,6%. Jumlah ini menurun dibandingkan pada tahun 2021 yaitu 24,4%. Pada tahun 2023, di Indonesia angka penderita *stunting* yaitu 21,5% tercatat hanya turun 0,1% dari tahun sebelumnya Berdasarkan data Kementerian Kesehatan. Angka tersebut masih terbilang tinggi dengan target prevalensi *stunting* pada tahun 2024 yang ingin dicapai sebesar 14% dan masih diatas standar yang telah ditetapkan oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO) yaitu di bawah 20%.

Di Indonesia Pemerintah sangat memperhatikan masalah *Stunting*, seperti yang ditunjukkan oleh Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMN) 2020–2024. Kondisi ini menunjukkan bahwa Indonesia masih memiliki banyak pekerjaan yang harus dilakukan untuk mengurangi *Stunting* terutama pada bidang kesehatan (Priyono, 2020). *Stunting* merupakan masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh kurangnya asupan gizi dalam jangka panjang akibat pemberian makanan yang tidak memenuhi kebutuhan gizi. *Stunting* dapat terjadi sejak dalam kandungan janin dan baru terlihat saat anak berusia dua tahun (Kemenkes RI, 2016).

Zink merupakan mikronutrien penting yang berperan dalam sintesis protein, metabolisme sel, dan menjaga kestabilan membran sel. Nutrisi zink sangat penting untuk bayi dan anak-anak khususnya penderita *Stunting*. Kekurangan Zink yang diakibatkan oleh penyerapan Zink yang buruk dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diare, lesi kulit, gangguan pengecapan, kehilangan nafsu makan, gangguan fungsi kekebalan tubuh, dan retardasi pertumbuhan, yang berpotensi membahayakan nyawa bayi dan anak-anak. Zat Zink bersumber dari berbagai makanan, salah satunya adalah olahan biji labu kuning (*Cucurbita moscata*)

Biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) adalah bagian yang sering diabaikan. Masyarakat sering menganggap biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) sebagai sampah. Namun, biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) adalah jenis bahan pangan nabati yang jarang digunakan karena kandungan gizinya yang luar biasa. 100 gram biji mengandung

energi 559 Kkal., protein 30,23 gram, lemak 49,09 gram, karbohidrat 10,71 gram, dan zink 7,81 mg (Iswahyudi et al., 2023). Biji labu memiliki bentuk yang kurang menarik untuk di konsumsi secara langsung, oleh karena itu di buat menjadi bentuk *Gummy Candy* agar lebih menarik dan di sukai oleh anak-anak.

Gummy candies merupakan sediaan berbentuk lunak seperti jelly yang dapat digunakan untuk mengolah biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) sebagai alternatif sumpelemen zink untuk anak *Stunting*.

Penelitian yang dilakukan oleh Iswahyudi et al tahun (2023) terhadap tepung biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) yang diolah menjadi pie susu terbukti berhasil meningkatkan nilai gizi khususnya kadar zink sehingga pie susu dapat dijadikan alternatif cemilan sumber zink.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan inovasi *Gummy Candy* biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) sebagai sebagai alternatif sumpelemen zink untuk anak *Stunting* karena biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) ini diklaim memiliki kandungan zink yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai tambahan nutrisi bagi anak *Stunting* yang memenuhi syarat mutu fisik sediaan.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) dapat dijadikan alternatif suplementasi zink bagi anak *stunting*?
2. Apakah pengujian sediaan *Gummy Candy* biji labu kuning telah memenuhi syarat baik uji stabilitas fisik maupun uji toksisitas terhadap perubahan warna organ hewann coba Mencit (*Mus musculus*) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Membuat inovasi *Gummy Candy* zink biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) sebagai alternatif suplementasi pada *Stunting*.
2. Mengetahui hasil uji evaluasi karakteristik fisik dan aman dari sediaan *Gummy Candy* zink biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) sebagai alternatif suplementasi pada anak *Stunting*.

D. Manfaat Penelitian

1. Dapat membuka dan memperluas wawasan dalam bidang farmasi khususnya teknologi sediaan farmasi untuk memanfaatkan biji labu kuning (*Cucurbita moscata*).
2. Dapat mengurangi jumlah anak *Stunting* yang ada di Indonesia. Dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat bahwasanya sesuatu yang yang dianggap sampah dapat bermanfaat bagi masyarakat seperti biji labu kuning yang kaya akan dengan gizi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Stunting*

Stunting merupakan masalah kurang gizi kronis yang timbul karena asupan gizi yang kurang dalam jangka waktu yang cukup lama disebabkan oleh pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. *Stunting* dapat terjadi sejak dalam kandungan janin dan baru nampak saat anak menginjak usia dua tahun, dan bila tidak diimbangi dengan catch-up growth (tumbuh kejar) mengakibatkan menurunnya pertumbuhan, *Stunting* merupakan masalah kesehatan masyarakat yang berhubungan dengan peningkatan risiko kesakitan, kematian, dan gangguan pertumbuhan baik kemampuan motorik maupun mental. *Stunting* dibentuk oleh growth faltering dan catch up growth yang tidak mencukupi, mencerminkan ketidak mampuan mencapai pertumbuhan optimal (World Health Organization, 2014).

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita (bayi di bawah lima tahun) akibat dari kekurangan gizi kronis sehingga anak terlalu pendek untuk usianya. Kekurangan gizi terjadi sejak bayi dalam kandungan dan pada masa awal setelah bayi lahir akan tetapi, kondisi *Stunting* baru nampak setelah bayi berusia 2 tahun. Balita pendek (stunted) dan sangat pendek (severely stunted) adalah balita dengan panjang badan (PB/U) atau tinggi badan (TB/U) menurut umurnya dibandingkan dengan standar baku WHO-MGRS (Multicentre GrowthReference Study), sedangkan definisi *Stunting* menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes) adalah anak balita dengan nilai z-score kurang dari -2SD/standar deviasi (stunted) dan kurang dari - 3SD (severely stunted) (TNP2K, 2017).

Stunting dalam jangka pendek dapat mengganggu perkembangan otak, kecerdasan, gangguan pertumbuhan fisik, gangguan pada metabolisme dalam tubuh. Sedangkan dalam jangka panjang *Stunting* dapat mengakibatkan penurunan kemampuan kognitif dan prestasi belajar, menurunnya kekebalan tubuh sehingga mudah sakit, dan resiko tinggi untuk munculnya penyakit diabetes, kegemukan, penyakit jantung dan pembuluh darah, kanker, stroke, dan disabilitas pada usia tua (Kemendesa PDTT, 2017).

B. Penyebab Anak Mengalami Kekerdilan (*Stunting*)

Beberapa factor yang dapat menyebabkan anak mengalami *stunting* yaitu Ibu hamil maupun anak balita tidak terpenuhi gizinya atau mendapat gizi buruk. Sebelum atau pada masa kehamilan serta setelah melahirkan, ibu kurang mengetahui mengenai masalah Kesehatan dan gizi. Masih terbatasnya layanan kesehatan termasuk layanan ANC-Ante Natal Care (pelayanan kesehatan untuk ibu selama masa kehamilan) Post Natal Care dan pembelajaran dini yang berkualitas. Kurangnya akses kepada makanan bergizi yang dikarenakan makanan bergizi di Indonesia memiliki harga yang masih tergolong mahal. Akses ke air bersih dan sanitasi yang masih kurang (kemenkes, 2017).

C. Pentingnya zink terhadap pertumbuhan pada anak-anak

Kebutuhan akan zink meningkat dalam kondisi infeksi atau kekurangan gizi. Peningkatan konsentrasi *Insulin-like Growth Factor I* (IGF I) dalam plasma terkait erat dengan peran zink dalam pertumbuhan. *Insulin-like Growth Factor I* adalah mediator hormon pertumbuhan yang berfungsi sebagai faktor pertumbuhan yang mendorong pertumbuhan selama proses pertumbuhan. Dalam proses pertumbuhan, Zink bertanggung jawab atas sintesis protein yang diperlukan untuk perkembangan dan pertumbuhan tulang yang normal. Zink bertanggung jawab atas pertumbuhan tulang longitudinal., terutama pada sel kondrosit di epifisis. Ini juga menyebabkan sekresi GH, *neuropeptida* pada *hipotalamus*, sensitivitas GH endogen, bioaktivitas GH, dan reseptor GH. Selanjutnya, zink merangsang GHRH, yang merangsang area *somatotropik pituitary* yang mensekresikan GH. Akibatnya, zink memengaruhi semua mekanisme pertumbuhan tulang dan sel (Syam et al., 2019).

Biji labu merupakan sumber magnesium, zink, tembaga, dan selenium. Selain itu, Biji labu juga mengandung banyak antioksidan dan asam lemak tak jenuh ganda, kalium, vitamin B2 (*riboflavin*) dan folat dalam jumlah yang cukup. Biji labu dan minyak biji juga mengandung banyak nutrisi lain dan senyawa tanaman yang telah terbukti memberikan manfaat kesehatan (Syam et al., 2019).

Zink mempengaruhi berbagai aspek dari sistem kekebalan tubuh. Zink sangat penting untuk perkembangan dan fungsi kekebalan sel-mediasi bawaan, neutrofil, dan natural killer. Makrofag dan produksi sitokin semua dipengaruhi oleh defisiensi Zink. (Muhammad et al, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah (2021) terhadap suplemen yang diberikan memiliki pengaruh terhadap status gizi terbukti dengan adanya perubahan tinggi dan berat badan setelah diberikan suplemen zink. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Gazhian (2016) menjelaskan dalam penelitian tersebut tinggi badan pre and post dari keempat kelompok mempunyai perbedaan yang bermakna yaitu $p < 0,05$, namun ada perubahan pada tinggi badan dari keempat kelompok yang tidak mempunyai perbedaan jika dibandingkan antara kelompok intervensi dengan kelompok control yaitu $p > 0,05$.

D. Dosis dan Aturan Pakai Zink Sulfat

1. Untuk mengatasi defisiensi Zink

- a) Dewasa;
 - Tablet: dosis 50 mg per hari.
 - *Gummy Candy*, dosis 10-20 mg sekali sehari.
- b) Anak usia 9-13 tahun; *Gummy Candy*, dosis 10-20 mg sehari sekali.
- c) Anak-anak usia 4-8 tahun; *Gummy Candy*, 10 mg sehari sekali.
- d) Anak-anak usia 1-3 tahun; *Gummy Candy*, 5 mg sehari sekali.

2. Kebutuhan Normal Harian Zink

- a) Anak usia 14-18 tahun;
 - Laki-laki: 11 mg/hari, maksimal 34 mg/hari.
 - Perempuan: 9 mg/hari, maksimal 34 mg/hari.
- b) Anak usia 9-13 tahun: 8 mg/hari, maksimal 23 mg/hari.
- c) Anak usia 4-8 tahun: 5 mg/hari, maksimal 12 mg/hari
- d) Anak usia 1-3 tahun: 3 mg/hari, maksimal 7 mg/hari.
- e) Anak usia 7-12 bulan: 3 mg/hari, maksimal 5 mg/hari.
- f) Anak usia 0-6 bulan: 2 mg/hari, maksimal 4 mg/hari (Sulistyowati, 2024).

E. Biji labu kuning (*Cucurbita moscata*)

1. Morfologi Biji Labu Kuning (*Cucurbita moscata*)

Berdasarkan penelitian Furqan et al (2018) biji labu kuning yang berbentuk bulan hingga lonjong berasal dari buah labu kuning bulat atau lonjong. Sedangkan biji yang berbentuk oval berasal dari labu kuning bulat oval, bulat ceper, bulat melintang, segi empat dan pir. Biji labu kuning memiliki permukaan licin dan buram berwarna putih hingga kecoklatan. Biji labu kuning memiliki Panjang 1,4-1,8 cm dengan lebar biji berkisar 0,6-1 cm. Labu kuning berbentuk pir memiliki ukuran biji yang paling panjang, sedangkan labu kuning berbentuk bulaat lonjong memiliki ukuran biji yang paling pendek.



Gambar 2.1 Biji Labu Kuning (*Cucurbita moscata*)

Sumber: Asmila, (2024)

2. Kandungan Biji Labu Kuning (*Cucurbita moscata*)

Biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) mengandung banyak zat yang berkhasiat. Dalam biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) terkandung zink (Zn), magnesium (Mg), asam amino, asam lemak utama, tokoferol (Vitamin E), streol, karetenoid, kriptoxantin, sesquiterpenoid monosiklik dan inhibitor tripsin. Zat tersebut ada beberapa yang dapat menghambat radikal bebas, mencegah terjadinya oksidasi asam lemak tidak jenuh dalam membran sel sehingga merusak membran tersebut dan menjadi agen antiaging (Syam et al., 2019).

Kandungan gizi yang terdapat dalam 100 g biji labu kuning yaitu energi 559 Kkal., protein 30,23 g, lemak 49,09 g, karbohidrat 10,71 g, zink 7,81 mg (United States Department of Agriculture, 2019). Beberapa penelitian yang mengolah biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) menjadi minyak (Panjaitan et

al.,2015), kopi (Mahmud, 2017), dan susu biji labu kuning (Nurhasim et al., 2017).

3. Manfaat Biji Labu Kuning (*Cucurbita moscata*)

Ada beberapa manfaat dari biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) menurut beberapa literatur;

a) Efek Antelmintik

Biji labu kuning memiliki sifat anthelmintic pada berbagai nematodagastrointestinal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Grzybek et al (2016) menyatakan ekstrak biji labu menunjukkan aktivitas mematikan *heligmosoides bakeri* yang menginfeksi tikus sebesar 80%. *Ascaridia galli* pada ayam lebih dari 65 % Acorda, et al., 2019). Ekstrak biji labu dapat menyebabkan penekanan yang signifikan pada cacing dewasa dan produksi telurnya (Alhawiti et al., 2019).

b) Efek Antikarsinogenik

Studi in vivo yang dilakukan oleh Chari et al (2018) untuk mengamati penilaian ekstrak biji labu etanol pada 1,2 dimethylhydrazine yang diinduksi kanker usus besar pada tikus wistar dan menemukan bahwa apoptosis diinduksi ketika sel diberi perlakuan dengan ekstrak 200 mg/kg. Penelitian lebih lanjut menjelaskan bahwa ekstrak tersebut bersifat sitotoksik untuk sel kanker dan baik untuk pengobatan tumor.

c) Efek Antidepresan

Penelitian yang dilakukan oleh LaChance dan Ramsey (2018) menyatakan biji labu kuning memiliki potensi sebagai antidepresan dan memiliki skor antidepresan (AFS) 47%.

d) Efek Antidiabetes dan Hipoglikemik

Memberikan ekstrak biji labu kuning pada tikus wistar yang diinduksi diabetes ringan dan berat dalam studi in vivo menunjukkan penurunan kadar glukosa darah sebesar 26,15% dan 39,33%, masing-masing pada dosis efektif 200 mg/kg berat badan (BW). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kushawaha et al (2017) menjelaskan bahwa ekstrak biji labu menginduksi

aktivitas hipoglikemik dan antidiabetes melalui stimulasi pelepasan insulin dari pankreas β - sel.

Penelitian selanjutnya peningkatan asupan ekstrak labu memiliki efek positif pada kontrol glikemik, profil lipid dan pankreas β sel. Senyawa bioaktif termasuk flavonoid, triterponoid, steroid, dan komponen polifenol yang terdapat pada biji labu menjadi bukti terdapatnya aktivitas tersebut (Marbun et al., 2018).

e) Efek Sitoprotektif

Penelitian in vivo menunjukkan bahwa ada beberapa sifat ekstrak biji labu yang melindungi sel dari serangan racun seluler dari serangkaian senyawa berbahaya seperti halnya dengan prostaglandin mencegah tukak lambung tidak dengan menghambat pelepasan asam lambung tetapi dengan meningkatkan perlindungan mukosa (Kashmiry et al., 2018). Ekstrak biji labu menekan efek mematikan yang diinduksi emamektin, seperti disintegrasi DNA, stres oksidatif, dan apoptosis pada tikus (Abou Zeid et al., 2018),

f) Menangkal Radikal Bebas

Fitoestrogen yang bermanfaat sebagai antioksidan yang hebat terdapat dalam biji labu kuning. *Secoisolariciresinol* dan *Lariciresinol* merupakan komponen fitoestrogen biji labu kuning. Kandungan vitamin E yang tinggi pada biji labu kuning juga memiliki kemampuan menangkal radikal bebas (Syam et al., 2019).

g) Mencegah Hiperlipidemia

Biji labu kuning mengandung fitoestrogen yang bermanfaat untuk mencegah hiperlipidemia (kadar lemak tinggi dalam darah). Kadar lemak jenuh juga terkandung dalam biji labu kuning juga kaya akan kadar lemak tidak jenuh, yang sudah jelas baik untuk Kesehatan (Syam et al., 2019).

h) Mencegah Penuaan Dini

Biji labu kuning juga memiliki manfaat untuk kecantikan. Mengonsumsi biji labu kuning bisa menjadi salah satu alternatif bila ingin mencegah penuaan dini. Kandungan vitamin E pada biji labu kuning seperti

alfa-tokoferol dan gamma-tokoferol, yang merupakan antioksidan super dapat dikonsumsi untuk mencegah penuaan dini. Biji labu kuning juga bermanfaat untuk mencegah kerusakan sel akibat proses oksidasi karena mengandung vitamin E. Kandungan-kandungan yang terdapat pada biji labu kuning ini menjaga sel agar tidak cepat rusak dan mencegah penuaan dini (Syam et al., 2019).

i) Meningkatkan Kekebalan Tubuh

Kekebalan tubuh dapat ditingkatkan dengan rutin mengonsumsi biji labu kuning. Biji labu kuning mengandung antioksidan yang dibutuhkan oleh sel imun untuk meningkatkan kekebalan tubuh (Syam et al., 2019).

j) Baik untuk Kesehatan Hati dan Jantung

Omega-3 pada biji labu kuning dapat menurunkan risiko trombosis dan aritmia, yang menyebabkan serangan jantung, stroke, dan kematian jantung mendadak. Selain itu, omega-3 pada biji labu kuning juga dapat menurunkan kadar kolesterol jahat, mengurangi plak pada dinding arteri, serta memperbaiki fungsi endotel (ukuran kesehatan peredaran darah). Ingin jantung yang lebih sehat? Cobalah konsumsi biji labu kuning yang mengandung zink, asam lemak, magnesium, dan antioksidan yang dapat menjaga kesehatan jantung.

Bahkan, minyak dari biji labu kuning dapat mengurangi kadar kolesterol dan tekanan darah tinggi yang merupakan faktor pemicu penyakit jantung. Penurunan kolesterol LDL dengan pemberian serbuk biji labu karena biji memiliki kandungan fitokimia utama yaitu fitosterol yang kemungkinan memiliki efek untuk menurunkan kolesterol LDL. Pada 100 g biji labu kuning kering mengandung 265 mg fitosterol. Fitosterol dapat bekerja menurunkan LDL, yaitu dengan cara sebagai ligan untuk reseptor LXR – RXR (Liver X Receptor- Retinoid X Reseptor). Reseptor tersebut mengatur beberapa gen yang terlibat dalam sintesis, penyerapan, ekskresi homeostasis kolesterol dan metabolisme lipoprotein, termasuk peningkatan ekspresi gen ABC (adenosine-tri-phosphate binding cassette) A1 sebagai transporter kolesterol. Tingkat fitosterol yang tinggi di intraselular juga akan

mengakibatkan penurunan sintesis 3-hydroxy-3-methylglutaryl Coenzyme A (HMG CoA) reduktase sehingga sintesis kolesterol akan terhambat sehingga sekresi VLDL dari sel-sel hati akan menghasilkan pengurangan konversi VLDL ke LDL. Mekanisme tersebut menyebabkan terjadinya penurunan kolesterol LDL (Syam et al., 2019).

F. Penelitian mengenai biji labu kuning (*Cucurbita moscata*)

Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa tepung biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) dengan kandungan gizi seperti lemak, protein, zat besi, zink dan antioksidan. Ditambahkan pada semua jenis makanan yang dibuat memiliki gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan makanan yang tidak ditambahkan dengan biji labu kuning (Bialek et al, 2016). Penelitian selanjutnya yang dilakukan pada tikus wistar jantan menyimpulkan bahwa tikus wistar yang mengalami malnutrisi diberikan tepung biji labu kuning meningkatkan berat badan dan kadar Serum Zink. Menambahkan biji labu kuning dapat meningkatkan kandungan zink dan Fe pada biskuit. Menambahkan 33 % tepung biji labu kuning pada biskuit dapat meningkatkan kandungan asupan dan zink dan Fe secara signifikan (Syam et al, 2019).

G. Cara memperoleh substans zink dari biji labu kuning (*Cucurbita moscata*)

Substans zink didapatkan dengan melakukan pembakaran tepung biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) dalam tanur pada suhu 600-800° C (proses pengabuan). Setelah itu dihasilkan substans zink berupa serbuk berwarna abu (Yuniritha et al., 2015).

H. Sediaan *Gummy Candy*

Gummy candies merupakan sediaan yang berbentuk lunak seperti jelly dapat dikunyah yang sering dikonsumsi oleh berbagai usia terutama anak-anak disaat perjalanan dan saat kapanpun. Selain itu, cara mengkonsumsi yang praktis seperti dihisap ataupun dikunyah memudahkan masyarakat untuk mengkonsumsinya. Dengan kemajuan teknologi dan penambahan nutrisi, *Gummy Candy* dapat dijadikan sebagai suplemen untuk semua kalangan (Wulandari & Asngad, 2015). Salah satu sediaan nutrasetikal yang sedang tren di masyarakat yaitu *Gummy Candy*. *Gummy Candy* merupakan suatu sediaan yang berbentuk lunak seperti jelly dengan tekstur menarik yang dibuat dari campuran bahan pembentuk gel (Amaria et al, 2016).

I. Suplemen

Suplemen makanan adalah produk yang dimaksudkan untuk melengkapi kebutuhan zat gizi makanan, mengandung satu atau lebih bahan berupavitamin, mineral., asam amino atau bahan lain (berasal dari tumbuhan atau bukan tumbuhan) yang mempunyai nilai gizi dan atau efek fisiologis dalam jumlah terkonsentrasi (BPOM, 2019).

J. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit (*Mus musculus*) telah digunakan sebagai hewan coba dalam penelitian di laboratorium berkaitan dengan berbagai bidang seperti fisiologi, farmakologi, toksikologi, patologi, histopatologi dan telah tercatat sebanyak 40%. Mencit (*Mus musculus*) banyak dipilih dan digunakan sebagai hewan laboratorium karena beberapa kelebihan seperti, jangka hidup yang pendek, jumlah anak yang banyak saat melahirkan, memiliki karakteristik reproduksi mirip dengan hewan mamalia lain, mudah ditangani, struktur anatomi, fisiologi, serta genetic mirip dengan manusia (Mutiarahmi et al, 2021). Berikut klasifikasi Mencit (*Mus musculus*):

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Mamalia*
Ordo : *Rodentia*
Famili : *Murinane*
Genus : *Mus*
Spesies : *Mus musculus* (Rejeki et al, 2019)

K. Master Formula

Tabel 2. 1 Formulasi Gummy Candy (Faisal et al, 2023)

Bahan	Jumlah	Fungsi Bahan
Ekstrak Daun sungkai	1%	Bahan Aktif
Madu Hutan	1%	Bahan Aktif
Gelatin	12%	Gelling Agent
Karagenan	4%	Gelling Agent
Sorbitol	20%	Pemanis dan <i>Plasticizers</i>
Sodium Propionat	0,3%	Pengawet

Perisa vanila	5 gtt	Pengaroma
Aquadest	Ad 100 ml	Pelarut

L. Modifikasi Formula

Tabel 2. 2 Rancangan Formulasi Gummy Candy Zink Biji Labu Kuning (Cucurbita moscata)

Bahan	Formula (%)				Fungsi Bahan
	F0	F1	F2	F3	
substans biji labu kuning	0%	0,5%	1%	1,5%	Bahan Aktif
Gelatin	10%	10%	10%	10%	Gelling Agent
Keragenan	2%	2%	2%	2%	Gelling Agent
Madu	20%	20%	20%	20%	Pemanis dan <i>Plasticizers</i>
Sodium Propionate	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	Pengawet
Sari Jeruk	ad	ad	ad	ad	Pelarut dan Perisa

M. Monografi Bahan

1. Gelatin

Gelatin memiliki sifat kekenyalan yang khas, gelatin berfungsi sebagai *gelling agent* sehingga banyak digunakan sebagai basis pembentuk gel. Memiliki kekuatan pembentuk gel yang baik, sifat tidak toksik, tidak berinteraksi dengan bahan lain, serbuk gelatin stabil di udara saat terbuka larutan gelatin stabil dalam waktu yang lama apabila disimpan pada kondisi dingin dan steril (Oktriyanto et al, 2023).

2. Karagenan

Pada penelitian ini menggunakan karagenan yang berasal dari jenis kappa. Karagenan ditambahkan agar tekstur pada *Gummy Candy* kenyal dan kuat (Handayani et al, 2021).

3. Madu

Madu digunakan pada penelitian ini sebagai pemanis alami untuk sediaan *Gummy candy*. Madu bentuknya seperti sirup, lebih kental dan manis, dihasilkan oleh lebah dan serangga lainnya dari nektar bunga. Madu berasal dari nektar tumbuhan yang diproses oleh lebah pekerja menjadi madu dan disimpan dalam sel-sel sarang

lebah sebagai sumber karbohidrat (Tivani dan kusnadi, 2014). Madu pada penelitian ini digunakan sebagai pemanis alami.

4. Sodium propionate

Penambahan bahan pengawet diperlukan untuk memperpanjang daya simpannya. Bahan pengawet yang biasa digunakan adalah sodium propionat yang efektif dalam menghambat pertumbuhan kapang dan beberapa jenis bakteri.

5. Sari jeruk

Pada penelitian ini menggunakan sari jeruk untuk mengganti aquades sebagai pelarut untuk memberi rasa terhadap *Gummy Candy* yang akan dibuat.

BAB 3

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan pendekatan kuantitatif.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palopo.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) yang ada di Kota Palopo, Sulawesi Selatan.

2. Sampel

Penelitian ini menggunakan sampel substans zink biji labu kuning (*Cucurbita moscata*).

D. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan variabel independen yaitu *Gummy Candy* zink biji labu kuning (variabel X).

E. Alat dan Bahan

1. Alat

Pada penelitian ini alat-alat yang digunakan yaitu botol coklat, blender mortir dan stamfer batang pengaduk, beaker gelas, hot plate, tissue, gelas ukur, sendok tanduk, timbangan analitik/digital, ayakan, tanur, pH universal., viscometer, Spektrofotometer, cetakan *Gummy Candy*, labu ukur, kuvet, pipit tetes, pipet volum.

2. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu tepung biji labu kuning, gelatin, karagenan, madu, sodium propionat, sari jeruk, dithizon, NaOH, Kloroform, zink sulfat.

F. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Tepung dan pengambilan substans zink Biji Labu Kuning (*Cucurbita moscata*)

Rendam biji labu kuning di dalam air selama 12 jam kemudian direbus selama 10 menit untuk mengurangi kandungan asam fitat pada biji labu kuning yang dapat menghambat penyerapan zink (Gupta et al., 2013). Kemudian jemur biji labu kuning di bawah sinar matahari hingga kering ditandai dengan perubahan warna biji labu kuning yang menjadi lebih gelap dan teksturnya mengeras setelah dijemur. Haluskan menggunakan blender kemudian serbuk biji labu kuning ditanur selama 4 jam. Ekstrak zink diperleh dari pembakaran tepung biji labu kuning dalam tanur dengan suhu 600- 8000°C (proses pengabuan), ekstrak zink berupa serbuk berwarna putih (Yuniritha et al., 2015).

2. Formulasi Dan Pembuatan *Gummy Candy* Labu Kuning (*Cucurbita moscata*)

Dilarutkan gelatin dan karagenan dengan sari jeruk diatas hotplate dengan suhu 70-80°C dan diaduk hingga homogen. Masukkan bahan tambahan sodium propionat, madu diaduk hingga homogen dan didapatkan basis *Gummy Candy*. Setelah didapatkan basis *Gummy Candy* suhu diturunkan menjadi 60°C kemudian substans biji labu kuning, lalu diaduk hingga homogen dan didapatkan adonan *Gummy Candy*, masukkan kedalam cetakan. Didiamkan selama 1 jam pada suhu ruang, kemudian dimasukkan kedalam lemari pendingin selama 24 jam.

3. Pengujian Sediaan *Gummy Candy* Biji Labu Kuning (*Cucurbita moscata*)

- a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk menguji warna, rasa dan aroma sediaan menggunakan panca indera, dengan cara melihat warna, mencoba rasa dan membaui aroma dari sediaan yang telah dibuat (Asrina, 2020).

- b. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH sediaan *Gummy Candy* zink. Syarat pH sediaan *Gummy Candy* yang baik adalah 4-8 (Depkes RI, 1979).

c. Uji Keseragaman Bobot

Pengujian keseragaman bobot dilakukan dengan cara menimbang beberapa bobot *Gummy Candy* menggunakan timbangan analitik, kemudian dihitung bobot rata-rata permen dan persen penyimpangan bobot (Yusdwianta et al, 2021).

d. Uji kadar zink pada *Gummy Candy*

Uji kadar zink pada *Gummy Candy* dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV VIS pada Panjang gelombang 520 nm

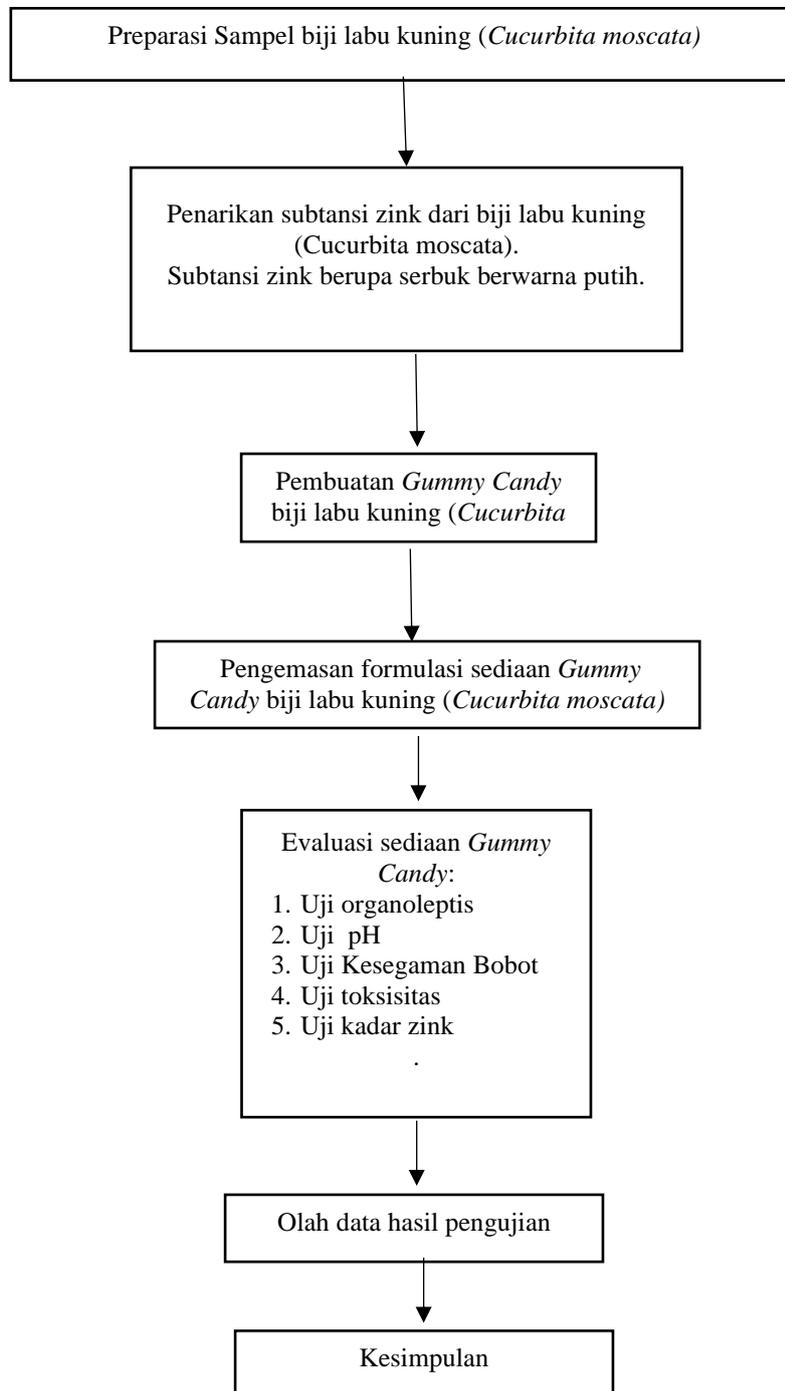
e. Uji Toksisitas akut terhadap perubahan warna organ hewan coba Mencit (*Mus musculus*)

Uji Toksisitas ini bertujuan untuk mengidentifikasi efek samping dan efek toksisitas akut sediaan *Gummy Candy* terhadap perubahan warna pada organ hewan coba Mencit (*Mus musculus*) (Ceriana dan Rejeki, 2023)

G. Analisis Data

Pengolahan data hasil uji fisik meliputi Uji organoleptis, Uji pH, Uji keseragaman bobot, Uji toksisitas terhadap perubahan warna organ hewan coba mencit, Uji kadar zink dalam sediaan *Gummy Candy* biji labu kuning dengan spektrofotometri UV VIS lalu dianalisis *Gummy Candy* zink yang dibuat telah sesuai dengan standar sediaan yang memenuhi syarat.

H. Kerangka Konsep



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Sediaan *Gummy Candy Biji Labu Kuning*

Pada penelitian ini, sediaan *Gummy Candy* menggunakan dua basis yaitu gelatin dan karagenan. Gelatin yang digunakan berasal dari tulang sapi sedangkan karagenan yang digunakan berasal dari jenis kappa. Gelatin berfungsi sebagai *gelling agent* yang memiliki sifat kekenyalan yang khas, sehingga banyak digunakan sebagai pembentuk gel. Namun, terlalu banyak menggunakan gelatin justru dapat membuat nilai kekerasan *Gummy Candy* semakin meningkat. Mengkombinasikan gelatin dengan karagenan dapat mempengaruhi tekstur *Gummy Candy* dan membentuk struktur kenyal dan kuat terhadap *Gummy Candy* (Handayani et al, 2021).

B. Evaluasi Sediaan *Gummy Candy Biji Labu Kuning*

1. Uji Organoleptis

Tabel 4. 1 Hasil Uji organoleptis *Gummy Candy*

Pengamatan	F0	F1	F2	F3
Tekstur	Kenyal	Kenyal	Kenyal	Kenyal
Warna	Kuning bening	Kuning kecoklatan	Coklat	Coklat
Aroma	Khas madu	Khas madu	Khas madu	Khas madu
Rasa	Sedikit manis sedikit asam			

Uji organoleptis merupakan pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai pengukuran daya terima manusia. Dari uji organoleptis yang dilakukan dari keempat formulasi didapatkan *Gummy candy* dengan tekstur kenyal, berbentuk hati. Warna pada F0 kuning bening sedangkan pada F1, F2, F3 memiliki warna kuning kecoklatan, keempat formulasi memiliki aroma khas madu, dan memiliki rasa yang sedikit manis dan sedikit asam.

2. Keseragaman Bobot

Tabel 4. 2 Hasil Uji Keseragaman bobot *Gummy Candy*

Rata-Rata bobot (g)	CV (%)	Batas Bobot	
		Kolom A (5%)	Kolom B (10%)
2,13	2%	2,03-2,23	1,917-2,2343

Keterangan :

CV : koefesien variasi

Pengujian keseragaman bobot dilakukan dengan menimbang 20 *Gummy Candy* diambil secara acak pada ketiga formulasi, lalu ditimbang satu persatu dan dihitung bobot rata-rata permen dan persen penyimpangan bobot (Yusdwianta et al, 2021). Syarat pada pengujian keseragaman bobot yaitu jika permen ditimbang satu persatu, tidak boleh dari 2 permen yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 5% (kolom A) dan tidak satupun permen yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 10% (kolom B), serta koefisien variasi harus <5% untuk sediaan dengan bobot >300 mg. (Depkes RI, (1995). Hasil yang didapatkan, *Gummy Candy* biji labu kuning memenuhi seluruh persyaratan keseragaman bobot yang sudah ditetapkan menurut Depkes RI, 1995. Rata-rata bobot *Gummy Candy* yaitu 2,13 dengan CV 2%, tidak ada *Gummy Candy* yang bobotnya menyimpang dari kolom A (5%) yaitu 2,23-2,03, dan tidak ada bobot *Gummy Candy* yang menyimpang dari kolom B 10%) yaitu 2,343-1,917.

3. Uji pH

Tabel 4. 3 Hasil Uji pH Gummy Candy

Sampel	pH	Range
F0	4	pH 4-5 (Oktriyanto at al, 2023).
F1	4	
F2	4	
F3	4	

Keterangan :

F0 : Formula 0

F1 : Formula 1

F2 : Formula 2

F3 : Formula 3

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH universal. Uji pH dilakukan untuk mengidentifikasi nilai keasaman atau kebasaan dari sediaan (Oktriyanto at al, 2023). Hasil pengujian pH sediaan *Gummy Candy* pada F1, F2, F3 yaitu 4. Rentang pH pada sediaan *Gummy Candy* yang memenuhi syarat yaitu pada pH 4-5.

4. Uji Kadar Zink dengan Spektrofotometri Uv Vis

Tabel 4. 4 Tabel Analisis Kadar zink Dalam Sampel

Sampel	Kadar (mg/2g)
F1	5 mg
F2	5,88 mg

F3	6,08 mg
----	---------

- Keterangan :
- F1 : Formula 1
 - F2 : Formula 2
 - F3 : Formula 3

Pengujian kadar zink dalam *Gummy Candy* dilakukan dengan menentukan serapan maksimum zink terlebih dahulu. Ditimbang 5 mg zink sulfat kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia, larutkan dengan sedikit aquades lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml cukupkan dengan aquades hingga tanda batas. kemudian diukur serapan panjang gelombang maksimum pada rentang 400-800 nm. Selanjutnya menentukan waktu kerja, dipipet larutan baku zink sulfat sebanyak 0,5 ml dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml. Tambahkan larutan NaOH 2N sedikit demi sedikit hingga pH 8 kemudian tambahkan 0,4 ml pereaksi dithizone, cukupkan dengan aquades hingga tanda batas. Diukur berulang absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan rentang waktu tertentu, sehingga diperoleh absorbansi yang stabil sebagai waktu kerja yang baik dan didapatkan waktu kerja yaitu 1 jam.

Pembuatan kurva kalibrasi larutan baku zink, dipipet larutan baku 0,3 ml, 0,4 ml, 0,5 ml, 0,5 ml masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml. Masing-masing labu ditambahkan NaOH 2N hingga pH 8 lalu tambahkan pereaksi dithizone sebanyak 0,4 ml dan cukupkan dengan aquades sampai tanda batas. Diamkan selama 1 jam kemudian diukur absorbansinya pada Panjang gelombang maksimum. dibuat kurva kalibrasi dan dihitung persamaan garis regresi.

Ditimbang sampel sebanyak 50 mg dilarutkan ke dalam labu ukur 100 ml dengan sedikit aquades kemudian dicukupkan lagi dengan aquades hingga tanda batas. Dipipet larutan sampel sebanyak 0,2 ml dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml, tambahkan NaOH 2N sedikit demi sedikit hingga mencapai pH 8 kemudian tambahkan 0,4 ml pereaksi dithizone lalu cukupkan dengan aquades hingga tanda batas. Diamkan selama 1 jam, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum hitung konsentrasi zink dalam sampel menggunakan persamaan garis regresi (Gunawan dan Gustamayanti. 2020).

Hasil dari uji kadar zink yang terkandung dalam *Gummy Candy* yaitu pada F1 mengandung zink sebanyak 5 mg dalam 1 *Gummy Candy* dengan berat 2 g. pada F2 mengandung zink sebanyak 6,68 mg dalam 1 *Gummy Candy* dengan berat 2 g. F3 mengandung zink sebanyak 6,84 mg dalam 1 *Gummy Candy* dengan berat 2 g.

5. Pengaruh Pemberian Sediaan *Gummy Candy* Terhadap warna Organ Mencit

Tabel 4. 5 Hasil pengaruh pemberian sediaan terhadap organ mencit (*Mus musculus*)

Kelompok	Mencit	Hati	Jantung	Ginjal
K+	01	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	02	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	03	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	04	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
K-	01	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	02	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	03	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	04	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
F0	01	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	02	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	03	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	04	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
F1	01	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	02	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	03	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	04	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
F2	01	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	02	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	03	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	04	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
F3	01	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	02	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	03	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman
	04	Merah kehitaman	Merah kehitaman	Merah kehitaman

Keterangan:

- K+ : Kontrol Positif
- K- : Kontrol Negatif
- F0 : Formula 0
- F1 : Formula 1
- F2 : Formula 2
- F3 : Formula 3

Pada penelitian ini dilakukan pengujian efek samping dan efek toksisitas akut sediaan *Gummy Candy* terhadap perubahan warna pada organ hewan coba Mencit (*Mus musculus*) (Ceriana dan Rejeki, 2023). Hewan coba dibagi 6 kelompok terdiri dari kelompok K+ (zink sulfat), K- (aquadest), F0, F1, F2, dan F3, setiap kelompok ada 4 hewan coba mencit. Setiap kelompok dipuasakan terlebih dahulu sebelum diberikan dosis secara oral selama 15 hari berturut-turut. Kelompok K+ diberi dosis 5 mg/kg berat badan, kelompok F1 diberi dosis 5 mg/kg berat badan, F2 diberi dosis 6,68 mg/kg berat badan, kelompok F3 diberi dosis 6,48 mg/kg berat badan.

Setelah itu semua kelompok hewan uji dianastesi untuk dikorbankan dan diamati perubahan warna organ mencit. Hasil pengamatan warna organ Mencit (*Mus musculus*) ada pada tabel 4.5 Warna organ hati hewan coba Mencit (*Mus musculus*) adalah merah kehitaman, dari 6 organ kelompok uji tidak terlihat perubahan warna atau warna dari organ hewan coba tetap sama. Warna organ jantung hewan coba Mencit (*Mus musculus*) berwarna merah kehitaman. Organ jantung hewan coba Mencit (*Mus musculus*) setiap kelompok pada penelitian tidak terlihat perubahan warna sama sekali. Warna organ ginjal hewan coba Mencit (*Mus musculus*) juga tidak terlihat berubah warna pada setiap kelompok uji, warna organ ginjal hewan coba Mencit (*Mus musculus*) adalah merah kehitaman.

Semua warna organ hewan coba Mencit (*Mus musculus*) yang diamati tidak mengalami perubahan warna baik kelompok K+, F0, F1, F2, F3 dan K- sebagai kelompok pembanding. Pada penelitian ini *Gummy candy* yang dibuat tidak memiliki pengaruh toksisitas terhadap perubahan warna organ hewan coba Mencit (*Mus musculus*) .

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. *Gummy Candy* zink biji labu kuning (*Cucurbita moscata*) sebagai alternatif suplementasi pada anak *stunting* menggunakan 2 basis yaitu gelatin dan karagenan dicetak dengan bentuk hati menghasilkan produk sediaan *Gummy Candy* yang dapat menarik perhatian anak-anak.
2. Hasil dari uji evaluasi karakteristik fisik sediaan *Gummy Candy* didapatkan sediaan memiliki karakteristik yang baik dilihat dari bentuk yang menarik, tekstur kenyal, rasa yang sedikit asam dan manis. Uji keseragaman bobot tidak ada bobot menyimpang dari persyaratan kolom A dan kolom B. Uji pH pada sediaan *Gummy candy* biji labu kuning yang dibuat telah memenuhi untuk pH sediaan *Gummy Candy* yaitu 4-5. Uji kadar zink yang ada pada *Gummy Candy* yang dibuat menunjukkan adanya zink yang terkandung dalam sediaan. Uji toksisitas tidak terlihat perubahan warna pada organ coba Mencit (*Mus musculus*) menunjukkan sediaan *Gummy candy* yang dibuat tidak ada pengaruhnya terhadap perubahan warna organ mencit

B. Saran

1. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan penelitian ke Langkah selanjut yaitu uji praklinik kepada hewan coba dan uji klinik.
2. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya mengkreasiakn warna dari gummy candy agar lebih menarik perhatian anak kecil

DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Zeid, S. M., AbuBakr, H. O., Mohamed, M. A., dan El-Bahrawy, A. (2018). Ameliorative effect of pumpkin seed oil against emamectin induced toxicity in mice. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 98, 242-251.
- Acorda, J. A., Mangubat, I. Y. E. C., & Divina, B. P. (2019). Evaluation of the in vivo efficacy of pumpkin (*Cucurbita pepo*) seeds against gastrointestinal helminths of chickens. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 43(2), 206-211.
- Alhawiti, A. O., Toulah, F. H., dan Wakid, M. H. (2019). Anthelmintic potential of *Cucurbita pepo* Seeds on *Hymenolepis nana*. *Acta Parasitologica*, 64, 276-281.
- Amaria, E. F., Luliana, S., dan Isnindar. (2016). Formulasi Sediaan Gummy Candies Ekstrak Herba Pegagan (*Centella Asiatica*) Menggunakan Pektin Dari Daun Cincau Hijau (*Cyclea Barbata Miers*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Untan*, 5(1).
- Asrina R. (2020). Formulasi dan Uji Mutu Fisik *Gummy Candy* Dari Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia* L.). *Akademi Farmasi Sandi Karsa Makassar*. Vol VI, No. 1. e-ISSN 2685-3728 p-ISSN2461-0496: Makassar. Hal. 2-3.
- Bpom. (2017). Badan pengawas obat dan makanan republik indonesia,
- Ceriana, R., dan Rejeki, D. P. (2023). Uji Toksisitas Makroskopis Pada Organ Ginjal, Hati, Jantung dan Limpa Mencit (*Mus musculus*) Hiperglikemia yang Diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*). *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(2), 183-189.
- Chari, K. Y., Polu, P. R., dan Shenoy, R. R. (2018). An appraisal of pumpkin seed extract in 1, 2-dimethylhydrazine induced colon cancer in wistar rats. *Journal of toxicology*, (1), 6086490.
- Depkes RI. (1979). *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Depkes RI, (1995) *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik. Indonesia : Jakarta.
- Faisal, M., Novianti, K. P., dan Ramadhan, A. M. (2023). Formulasi dan Evaluasi Nutrasetikal *Gummy Candy* dari Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) dengan Kombinasi Madu Hutan (*Apis dorsata*) sebagai Antioksidan:

- Formulation and Evaluation Nutraceutical of *Gummy Candy* from Sungkai Leaves Extract (*Peronema canescens* Jack) with a Combination of Forest Honey (*Apis dorsata*) as an Antioxidant. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(6), 1027-1034.
- Furqan, M., Suranto, S., dan Sugiyarto, S. (2018). Karakterisasi Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Berdasarkan Karakter Morfologi Di Daerah Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-3
- Gazhian. (2016). Pengaruh Suplementasi Seng Dan Zat Besi Terhadap Tinggi Badan Balita Usia 3-5 Tahun Di Kota Semarang. *Jornal of Nutrition*, 184 (4681), 156.
- Grzybek, M., Kukula-Koch, W., Strachecka, A., Jaworska, A., Phiri, A. M., Paleolog, J., dan Tomczuk, K. (2016). Evaluation of anthelmintic activity and composition of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed extracts—in vitro and in vivo studies. *International journal of molecular sciences*, 17(9), 1456.
- Gunawan., M dan Gustamayanti., U. (2020) Penetapan Kadar Zink dalam Ikan Tongkol yang Beredar di Pasar Sei Sikambing Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Indah Sains & Klinis* (19-20)
- Gupta, K., Gangoliya, S., Singh, N. 2013. Reduction of Phytic Acid and Enhancement of Bioavailable Micronutrients in Food Grains. *Journal of Food Science Teknologi* 52(2): 674-684
- Handayani, S., Lindriati, T., Kurniawati, F., & Sari, P. (2021). Aplikasi Variasi Sukrosa Dan Perbandingan Gelatin-Karagenan Pada Permen Jeli Kopi Robusta (*Coffea Canephora* P.). *Jurnal Agroteknologi*, 15(01), 67
- Hidayah, N. (2021). Efek Pemberian Zink Terhadap Pertumbuhan Gangguan Pertumbuhan the Effect Zinc Administration on the Growth of Efek Pemberian Zink Terhadap Pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia*, 1.
- Iswahyudi, Arindani, S. M., dan Muhdar, I. N. (2023). Tepung Biji Labu Kuning Dalam Pembuatan Pie Susu Sebagai Alternatif Camilan Sumber Zink. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 12(02), 10–16.
- Kemendesa PDTT. (2017). *Buku Saku Desa Dalam Penanganan Stunting*. Jakarta: Kementerian Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi.
- Kemenkes RI. (2016). *Buku Saku Pemantauan Status Gizi Tahun*. Jakarta: Kementerian

- Kesehatan Republik Indonesi.
- Kemenkes RI. (2017). Hasil Utama Riskesdas. Jakarta: Kementerian Kesehatan republik Indonesia.
- Kashmiry, A., Tate, R., Rotondo, G., Davidson, J., dan Rotondo, D. (2018). The prostaglandin EP4 receptor is a master regulator of the expression of PGE2 receptors following inflammatory activation in human monocytic cells. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1863(10), 1297-1304.
- Kushawaha, D. K., Yadav, M., Chatterji, S., Srivastava, A. K., dan Watal., G. (2017). Evidence based study of antidiabetic potential of C. maxima seeds–In vivo. *Journal of traditional and complementary medicine*, 7(4), 466-470.
- LaChance, L. R., dan Ramsey, D. (2018). Antidepressant foods: An evidence-based nutrient profiling system for depression. *World journal of psychiatry*, 8(3), 97.
- Mahmud, D. A. L. (2017). Pemanfaatan biji labu kuning sebagai bahan utama pembuatan kopi. Skripsi, Universitas Negeri Makassar.
- Marbun, N., Sitorus, P., dan Sinaga, S. M. (2018). Antidiabetic effects of pumpkin (Cucurbita moschata durch) flesh and seeds extracts in streptozotocin induced mice. *Asian J Pharm Clin Res*, 11(2), 2018.
- Muhammad F, Nurhajjah S, dan Revilla G. (2018). Pengaruh Pemberian Suplemen Zink Terhadap Status Gizi Anak Sekolah Dasar. *J Kesehat Andalas* ;7(2):285.
- Mutiarahmi, C. N., Hartady, T., dan Lesmana, R. (2021). Kajian Pustaka: Penggunaan Mencit (*Mus musculus*) sebagai hewan coba di laboratorium yang mengacu pada prinsip kesejahteraan hewan. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 10 (1), 134-145
- Nurhasim, A., Tamrin., dan Wahab, D. (2017). Pengembangan Susu Nabati dari Filtrat Biji Labu Kuning (*Cucurbitamoschata*) dan Filtrat Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 2(4): 648–656.
- Oktriyanto, A. F., Ramadhani, U. K. S., & Karim, D. D. A. (2023). Aktivitas Antioksidan Sediaan Nutrasetikal *Gummy Candy* dari Rebusan Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Pektin. *PharmaCine: Journal of Pharmacy, Medical and Health Science*, 4(2), 120-140.

- Panjaitan, R., Ni'mah, S., Romdhonah, R., dan Annisa, L. (2015). Pemanfaatan Minyak Biji Labu Kuning (*Cucurbitamoschata Durch*) Menjadi Sediaan Nanoemulsi Topikal Sebagai Agen Pengembangan Cosmética Anti Aging. *Khazanah* 7(2): 61–8.
- Priyono, P. (2020). Strategi Percepatan Penurunan *Stunting* Perdesaan (Studi Kasus Pendampingan Aksi Cegah *Stunting* di Desa Banyumundu, Kabupaten Pandeglang). *Jurnal Good Governance*, 16(2), 149–174. <https://doi.org/10.32834/gg.v16i2.198>.
- Rejeki, P. S., Putri, E. A. C., dan Prasetya, R. E. (2019). Ovariectomi pada tikus dan mencit. Airlangga University Press.
- Sulistiyowati, D. A. (2024). Efektifitas Suplementasi Zink Dalam Pencegahan Malnutrisi (*Stunting* dan Wasting) Pada Anak Balita. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(3), 1463-1476.
- Sumardiyono, S. (2020). Pengaruh Usia, Tinggi Badan Dan Riwayat Pemberian Asi Eksklusif Terhadap *Stunting* Pada Balita. *Medika Respati : Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 15(1) 1.
- Syam, A., Zainal., dan Kurniati, Y. (2019). Biji Labu Kuning Yang Menyehatkan. In Masagena press.
- Tivani, I., dan Kusnadi, K. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Granul Effervescent Ekstrak Kulit Nanas Madu Dengan Pemanis Daun Stevia Terhadap *Escherichia Coli*. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 6(2), 110-120
- TNP2K. (2017). 100 Kabupaten/Kota Prioritas Untuk Intervensi Anak Kerdil (*Stunting*) Ringkasan. Sekretariat Wakil Presiden RI. Jakarta.
- United States Department of Agriculture. (2019). National Nutrient Database for Standard Reference. Kementerian Pertanian Amerika Serikat. Washington, D.C.
- WHO. (2014). *Stunting* Policy Brief. WHO int. 14.3
- Wulandari, E., dan Asngad, A. (2015). Aktivitas Antioksidan Dan Kualitas *Gummy Candy* Ekstrak Akar Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) Dengan Variasi Penambahan Gelatin Dan Agar-Agar Serta Pewarna Alami. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yuniritha, E., Juffrie, M., Ismail, D., dan Pramono, S. (2015). Pengembangan Formula

Gummy Candy Pengembangan Formula *Gummy Candy* Zink Dari Ekstrak Ikan Bilih (*Mystacoleucus- padangensis*) Sebagai Alternatif Suplementasi Zink Organik Pada Anak Pendek (Stunted) Usia 12-36 Bulan. 38(1), 49–62.

Yusdwianta, A. R., Lestari, R. D., dan Saputra, D. D. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Permen Jelly Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) Menggunakan Basis Karagenan-Konjak. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 1-6.