

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) masih menjadi tantangan kesehatan global yang utama. Hingga adanya penyakit virus COVID-19, TB merupakan penyebab utama kematian akibat satu agen infeksi, dengan peringkat di atas HIV/AIDS (Gafar et al., 2023). Estimasi jumlah orang terdiagnosis TB pada tahun 2021 secara global sebanyak 10.556.328 atau naik sekitar 600.000 kasus dari tahun 2020 yakni 10.103.129 kasus. Dari 10,5 juta kasus tersebut, terdapat 6,4 juta (60,3%) orang yang telah dilaporkan dan menjalani pengobatan dan 4,2 juta (39,7%) orang lainnya belum ditemukan/ didiagnosis dan dilaporkan. Dari estimasi 10,5 juta kasus itu, wilayah yang memiliki beban TB terbesar adalah Asia Tenggara kemudian Afrika dan Pasifik Barat (World Health Organization, 2021, 2022).

Indonesia sendiri berada pada posisi kedua dengan jumlah kasus TB terbanyak di dunia setelah India, diikuti oleh Cina. Diperkirakan terjadi peningkatan insiden TB dari tahun 2020 ke tahun 2021 yakni sebesar 18%. Dimana jumlah insiden TB sebesar 819.000 penduduk di tahun 2020 menjadi 969.000 penduduk di tahun 2021 atau 354 per 10.000 penduduk. Berdasarkan insiden TB sebesar 969.000 di tahun 2021 terdapat notifikasi kasus TB di tahun 2022 sebesar 724.309 kasus (75%) atau masih terdapat 25% yang belum ternotifikasi, baik yang belum terjangkau, belum terdeteksi maupun tidak dilaporkan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

Insiden TB di Provinsi Sulawesi Barat tahun 2021 sebesar 2306 (51.87%). Kemudian di tahun 2022, jumlah insiden kasus TB sebanyak 2.812 penderita (56.01%). Berdasarkan data per bulan Oktober 2023, diperoleh 2.491 penderita (50.70%). Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kasus TB di Provinsi Sulawesi Barat (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Barat, 2022).

Kabupaten Majene merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat. Berdasarkan data SITB Dinas Kesehatan Kab. Majene, pada tahun 2021 sebesar 461 orang menderita TB (75.94%). Di tahun 2022 penderita (82.34%). Kemudian meningkat di tahun 2023 ke 582 penderita (91.22%). Hal ini menunjukkan bahwa TB masih menjadi permasalahan besar (Dinas Kesehatan Kabupaten Majene, 2022).

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu dari sepuluh penyebab kematian di dunia. Sejak tahun 2011, penyakit ini menjadi penyebab



utama kematian akibat penyakit menular tunggal agen, (melebihi HIV) dengan perkiraan 1,2 juta kematian pada tahun 2018 di antara orang HIV-negatif yang hidup dengan TB dan lainnya 0,25 juta orang HIV positif dengan TB. Secara global, perkiraan jumlah kematian akibat TB meningkat antara tahun 2019 dan 2021, membalikkan penurunan yang terjadi selama bertahun-tahun antara tahun 2005 dan 2019. Pada tahun 2021, diperkirakan terdapat 1,4 juta kematian di kalangan orang HIV-negatif (95% ketidakpastian interval [UI]: 1,3–1,5 juta) dan 187.000 kematian (95 % UI: 158.000–218.000) di antara orang HIV-positif dengan total gabungan sebesar 1,6 juta. Angka ini naik dari jumlah kematian sebesar 1,5 juta pada tahun 2020 dan 1,4 juta pada tahun 2019, dan kembali ke angka di tahun 2017. Penurunan bersih dari tahun 2015 hingga 2021 adalah sebesar 5,9%, sekitar seperenam dari pencapaian awal End TB Strategy (Strategi Akhiri TB) (World Health Organization, 2021, 2022).

Sebagian besar perkiraan peningkatan kematian akibat TB secara global terjadi di empat negara: India, Indonesia, Myanmar, dan Filipina. Angka kematian akibat TB di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 150.000 kasus (satu orang setiap 4 menit), naik 60% dari tahun 2020 yang sebanyak 93.000 kasus kematian akibat TB. Dengan tingkat kematian sebesar 55 per 100.000 penduduk. Di Kabupaten Majene, Jumlah kematian akibat TB ditahun 2021 sebanyak 13 orang. Kemudian mengalami penurunan di tahun 2022 menjadi 12 orang. Kemudian di bulan oktober 2023 sebanyak 11 orang meninggal akibat TB (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

Infeksi TB mengakibatkan dampak yang besar terhadap kesehatan. Infeksi TB secara tradisional diketahui menyerang berbagai macam penyakit garis sel. Hal ini dapat menyebabkan anemia yang disebabkan oleh empat mekanisme: penyakit kronis, defisiensi nutrisi, anemia hemolitik autoimun, dan komplikasi sumsum tulang. TB juga dapat menyebabkan leukopenia, terutama pada wanita, lansia, atau mereka yang mengalami infeksi berulang. Neutropenia dapat terjadi akibat penekanan langsung granulopoiesis oleh sel T teraktivasi. Limfopenia, limfositosis, dan kelainan trombosit juga sering dilaporkan pada TB aktif (Wagnew et al., 2022)

Sekitar 85% dari individu dengan TB dapat berhasil diobati dengan Obat skema selama enam bulan. Sejak tahun 2000, TB telah menyerang masyarakat dari 60 juta kematian tetapi juga jutaan orang masih terdampak oleh infeksi TB. Dengan kemajuan teknologi, diagnosis, pengobatan serta akses terhadap layanan kesehatan semakin meningkat. Bagi penderita infeksi TB, perawatan pencegahan adalah tersedia. Upaya multisektor untuk melawan penyebab TB meliputi peningkatan gizi, infeksi HIV, merokok dan diabetes juga



akan menurunkan jumlah individu yang menderita diabetes tertular infeksi dan penyakit, demikian pula jumlahnya meninggal (Nyarko et al., 2021).

Sebagai penyakit menular kronis pada sistem pernafasan, TB sering muncul dengan komplikasi seiring perkembangan penyakit, seperti seperti malnutrisi, anemia, bronkiektasis, hipertensi pulmonal, dan kegagalan pernapasan (Kinsella et al., 2021; Ockenga et al., 2023). Pasien dengan malnutrisi mungkin lebih rentan terkena penyakit akibat gangguan imunitas bawaan dan adaptif terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, pasien dengan TB sering mengalami kebutuhan energi meningkat, nafsu makan berkurang, asupan makanan rendah, dan malabsorpsi, yang semuanya terkait erat dengan malnutrisi. Penderita tuberkulosis sering dikaitkan dengan penyakit tinggi kematian, lamanya waktu untuk mengubah dahak, risiko resistensi obat, dan kerusakan hati akibat obat anti tuberkulosis dampak yang signifikan terhadap hasil dan prognosis klinis. Oleh karena itu, ada dampak positif dalam peningkatannya hasil pengobatan dan prognosis klinis dengan mengevaluasi status gizi dan faktor risikonya pada pasien TB (Li et al., 2023).

Zat gizi mikro erat kaitannya dengan penyakit tuberkulosis paru (PTB). Kebanyakan pasien TB menderita defisiensi zat gizi mikro (So & Villanueva, 2021; Wagnew et al., 2022). Salah satunya adalah anemia. Anemia didefinisikan sebagai penurunan nilai hemoglobin (Hb) di bawah batas yang ditetapkan (<13 g/dL untuk pria; dan <12 g/dL untuk wanita) dan umumnya dikaitkan dengan kondisi inflamasi dan/atau infeksi. Anemia pada PWTB bersifat multifaktorial dan bersifat multifactorial sering dikaitkan dengan peradangan, malnutrisi, penyakit kronis, dan penekanan sumsum tulang langsung oleh infeksi TB (Araújo-Pereira et al., 2023). Efek gabungan dari studi cross-sectional dan kasus-kontrol menunjukkan hal itu peluang terjadinya TB pada pasien anemia adalah 3,56 kali lebih tinggi dibandingkan pasien non-anemia (Gelaw et al., 2021; Cai et al., 2020a). Penelitian di Brazil, menambahkan dengan bukti-bukti bahwa anemia sedang hingga berat merupakan faktor risiko yang kuat terhadap kematian pada PWTB yang menjalani ATT (Arriaga et al., 2021).

Meningkatnya minat terhadap makanan yang bermanfaat bagi kesehatan manusia menjadikan beberapa produk yang telah digunakan secara lokal selama berabad-abad menjadi fokus, namun baru-baru ini mendapat perhatian dunia. Salah satu makanan tersebut adalah biji labu dengan sebutan pangan fungsional, karena banyak komponen fungsional (Šamec et al., 2022; Sharma & Sogi, seperti biji lainnya, kaya akan komponen fungsional (Adsul 2021). Mereka tinggi vitamin E (tokoferol), karotenoid, en, pirazin, squalene, saponin, pitosterol, triterpenoid,



senyawa fenolik dan turunannya, kumarin, asam lemak tak jenuh, flavonoid dan protein (Hussain et al., 2022). Selain itu, biji labu merupakan sumber yang baik magnesium, kalium, fosfor, serta mineral kecil lainnya seperti seng, mangan, besi, kalsium, natrium, dan tembaga (Dotto & Chacha, 2020). Efek menguntungkan biji labu bagi kesehatan meliputi anti-diabetes, anti-mikroba, anti-karsinogenik, antiulkus, anti-virus, anti-tumor, anti-oksidan dan anti-inflamasi, kardioprotektif, antipenuaan, antiinflamasi, dan prebiotic (Abarikwu et al., 2022; Ahmed et al., 2020; Amin et al., 2020; Aziz et al., 2023; Bemfeito et al., 2020; Buzigi et al., 2020; Ezzat et al., 2022; Hussain et al., 2022).

Efektivitas pengobatan TB bergantung pada sistem imunitas seluler yang kompeten dan penggunaan serta durasi antibiotik yang tepat (Gutiérrez-González et al., 2021). Kemoterapi yang berhasil menyebabkan kembalinya respons imun protektif dengan cepat (Mazlan et al., 2021). Zat gizi mikro yang diperoleh melalui makanan dengan dosis yang memadai berpotensi meningkatkan hasil pengobatan TB melalui pemulihan imunitas seluler, meningkatkan kemampuan individu untuk melawan infeksi. Pemantauan nutrisi selama fase terapi dan pemulihan TB hampir tidak ada; faktanya, di tingkat global, penelitian dan bukti mengenai dukungan nutrisi pada pasien ini masih terbatas dan menunjukkan kualitas yang rendah. (Cabrera Andrade & Garcia-Perdomo, 2020).

Pengobatan TB menggunakan paduan OAT dalam bentuk paket kombinasi dosis tetap (KDT) dan kombipak. Satu paket diberikan untuk satu pasien untuk satu masa pengobatan. Paket kombipak yaitu paket obat lepas yang terdiri dari Rifampisin, Isoniazid, Pirazinamid dan Etambutol yang dikemas dalam blister. Paket kombinasi dosis tetap (KDT) tersusun dari kombinasi dari 4 atau 2 obat yang digabung (4KDT/2KDT). Penggunaan obat antituberkulosis (OAT) menyebabkan berbagai macam efek samping obat berupa gatal, sakit kepala, mual, sakit perut, kurang nafsu makan, urin berwarna kemerahan. Untuk itu perlu adanya suplementasi tambahan yang dapat mengurangi efek samping OAT dan meningkatkan Tingkat kesembuhan dan kepatuhan pasien TB (Arriaga et al., 2021).

Dalam beberapa uji coba, suplementasi mikronutrien telah dikaitkan dengan peningkatan tingkat konversi sputum smear dan kultur, dan tingkat kematian yang lebih rendah. dibandingkan dengan plasebo (Cabrera Andrade & Garcia-Perdomo, 2020b; Haiqing Cai et al., 2020a). Dari penelitian Wagnew emberikan suplementasi zinc dan vitamin A kepada orang TB paru dahak positif selama pengobatan dapat nversi sputum smear dini, zinc serum, kadar retinol dan gnew et al., 2022). Pada penelitian Cabrera et al k meningkatkan indeks massa otot dan menambah berat



badan. Zink ditambah vitamin A meningkatkan berat badan, meningkatkan skala karnofsky. Selain itu, vitamin D mempercepat waktu konversi dahak. Hemoglobin (Hb) dengan vitamin A dan seng mencapai perubahan yang signifikan secara statistik dan mengurangi area kavitas pada rontgen dada (Cabrera Andrade & Garcia-Perdomo, 2020).

Penelitian Sukma dkk di Surabaya pada tikus wistar tuberkulosis jantan dengan melihat efek suplementasi zink terhadap kadar MDA dan jumlah koloni *Mycobacterium tuberkulosis*. Penelitian ini menemukan kemampuan Zinc dalam menurunkan kadar stres oksidatif pada penderita tuberkulosis dan fungsi Zinc dalam memodulasi sistem kekebalan tubuh. Namun pada situasi klinis sebenarnya perlu dipertimbangkan kondisi komorbiditas lainnya. (Sahadewa et al., 2020). Penelitian Chattopadhyay diperoleh peningkatan persentase Fe dan Hb serum yang signifikan pada pasien TB yang diberikan suplementasi zinc selama 1 bulan. (Chattopadhyay, 2023). Hasil dari penelitian Cai dkk diperoleh zat gizi mikro meningkatkan angka konversi negatif pada hapusan dahak (Haiqing Cai et al., 2020b).

Dari berbagai penelitian yang ada yakni, bukti mengenai efek yang diduga suplementasi biji labu kuning untuk meningkatkan hasil pengobatan TB dan penanda prognostiknya belum diteliti dengan baik (Wagnew et al., 2022). Secara umum, banyak peneliti di seluruh dunia telah mengerjakan biji labu kuning untuk mengeksplorasi potensi bioaktivitas dan melaporkan bahwa biji tersebut memiliki sifat anthelmintik, antidiabetik, hipoglikemik, antihiperplastik, antitumor, sitoprotektif, dan antimikroba. Namun masih kurangnya penelitian yang melihat manfaat dari ekstrak labu kuning terhadap pengobatan TB terutama dalam meningkatkan berat badan dan kadar hemoglobin. Atas dasar itu peneliti tertarik untuk meneliti *Pengaruh Pemberian Kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan Kapsul Biji Labu Kuning Terhadap Kadar Hemoglobin dan Berat Badan Pada Pasien TB Di Kabupaten Majene*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut dan kajian masalah diatas, kemudian dirumuskan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning terhadap kadar hemoglobin dan berat badan pasien TB di Kabupaten Majene?
2. Bagaimana perbedaan pengaruh pemberian kombinasi obat anti TB dan kapsul biji labu kuning dengan Pemberian Obat Anti TB terhadap kadar hemoglobin dan berat badan pada pasien Kabupaten Majene?



1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Adapun tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning terhadap kadar hemoglobin dan berat badan pada pasien TB di Kabupaten Majene.

2. Tujuan Khusus

- a. Menilai perbedaan kadar hemoglobin setelah pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning pada Pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
- b. Menilai perbedaan berat badan setelah pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) saja pada Pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
- c. Menilai perbedaan kadar hemoglobin setelah pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) saja pada Pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
- d. Menilai perbedaan berat badan setelah pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning pada Pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
- e. Menilai perbedaan pengaruh antara pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan pemberian Obat Anti TB (OAT) saja terhadap kadar hemoglobin pada pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
- f. Menilai perbedaan pengaruh antara pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan pemberian OAT saja terhadap berat badan pada pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan pada pemahaman ilmiah mengenai efek kapsul biji labu kuning terhadap pasien TB.

Penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai sumber rujukan dan an bagi penelitian selanjutnya. Selain itu dapat dijadikan dasar untuk penelitian lanjutan dengan menggunakan teori p pengaruh pemberian kapsul bij labu kuning terhadap sien TB.



2. Manfaat Institusi

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan Institusi kesehatan lainnya dalam memberikan program/upaya peningkatan kesembuhan pada pasien TB. Institusi Kesehatan dapat menjadikan penelitian ini menjadi landasan untuk mengembangkan program Kesehatan yang lebih efektif, khususnya terkait manajemen gizi pasien TB. Selain itu, apabila hasil penelitian ini terbukti signifikan, institusi dapat memanfaatkannya untuk meningkatkan standar perawatan klinis bagi pasien TB sehingga memberikan dampak positif pada praktik medis sehari-hari.

3. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuka pintu untuk pengembangan intervensi gizi yang lebih efektif dan terarah untuk meningkatkan keadaan gizi dan kesembuhan pasien TB secara spesifik. Serta, penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi praktisi Kesehatan dalam merencanakan perawatan dan manajemen gizi pasien TB dengan mempertimbangkan pemberian biji labu kuning sebagai bagian dari intervensi gizi. Selain itu, jika kapsul biji labu kuning ini terbukti efektif maka dapat membantu mengurangi beban Kesehatan Masyarakat terkait TB dengan memberikan opsi perawatan yang lebih baik dan meningkatkan angka kesembuhan pasien.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Tuberkulosis

1. Definisi Tuberkulosis

Penyakit paru-paru ialah yang paling sering terjadi karena *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri penyebab tuberkulosis (TB), terutama menyerang paru-paru. Sistem pernapasan, gastrointestinal (GI), limforetikuler, kulit, saraf pusat, muskuloskeletal, reproduksi, dan hati ialah beberapa sistem organ lain yang sering terkena dampak. Karena *M. tuberculosis* ialah aerob obligat, fakultatif, intraseluler dengan kandungan lipid tinggi di dinding selnya, sulit diwarnai dengan pewarnaan Gram atau pewarnaan lain dan resisten terhadap banyak obat. Ia dapat bertahan dalam kondisi intraseluler, kadar oksigen rendah, dan keasaman dan alkalinitas yang ekstrem. Meskipun dapat menginfeksi organ lain seperti tulang, otak, hati, ginjal, dan sistem gastrointestinal, ia paling sering menyerang paru-paru. Tetesan aerosol ialah cara penyebaran tuberkulosis dari orang ke orang. Pasien dengan tuberkulosis paru memiliki tetesan infeksius yang ukurannya berkisar dari 0,65 μm hingga >7,0 μm (Adigun & Singh, 2023)

2. Patogenesis TB

Sigalingging et al. (2019) mengklaim bahwasanya *M. tuberculosis*, anggota famili *Mycobacteriaceae* yang berbahaya, merupakan agen penyebab tuberkulosis. Bakteri ini memiliki dinding sel lipoid yang tahan terhadap asam, memerlukan waktu 12 hingga 24 jam untuk mengalami mitosis, sensitif terhadap sinar matahari dan sinar UV, sehingga cepat mati di bawah sinar matahari, sensitif terhadap panas basah, sehingga cepat mati dalam 2 menit di lingkungan air bersuhu 1000 °C, dan akan mati jika terpapar alkohol 70% atau lysol 50%. Bakteri ini dapat tetap bertahan di jaringan tubuh selama bertahun-tahun, sehingga memungkinkan mereka untuk bangkit kembali dan menginfeksi dengan penyakit. Karena sifat aerobiknya, mikroba ini membutuhkan oksigen untuk melakukan metabolismenya. Karakteristik ini menunjukkan bahwasanya bakteri ini menyukai lingkungan yang kaya oksigen; daerah apikal paru-paru memiliki



tekanan yang lebih tinggi daripada daerah lain, sehingga menjadi lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan bakteri *M. tuberculosis* (Darliana, 2011).

Saat penderita TB paru BTA positif batuk, bersin, atau berbicara, droplet kecil berisi kuman *M. tuberculosis* akan terlepas secara tidak langsung dan jatuh ke tanah, lantai, atau area lainnya. Droplet yang berada di nukleus dapat menguap saat terkena sinar matahari atau suhu udara yang panas. Arus angin membantu penguapan droplet bakteri ke atmosfer dengan cara menyebabkan bakteri *M. tuberculosis* yang ada di dalam droplet nukleus beterbangan mengikuti arah aliran udara. Menurut Kenedyanti & Sulistyorini (2017), orang yang sehat dapat terinfeksi bakteri penyebab TB jika menghirup bakteri tersebut. Kelompok usia produktif 15-49 tahun merupakan kelompok yang paling sering terkena TB, dan penderita TB BTA positif dapat menularkan penyakit tersebut kepada orang dari segala usia (Dewi Kristini & Hamidah, 2020).

Saluran pernapasan memungkinkan bakteri *M. tuberculosis* masuk ke dalam alveolus, tempat bakteri berkumpul dan berkembang biak, saat penderita menghirup bakteri tersebut. Melalui sistem limfatik dan cairan tubuh, *M. tuberculosis* juga dapat menyebar ke bagian tubuh lain, termasuk ginjal, tulang, korteks serebral, dan lobus atas paru-paru. Reaksi peradangan akan dilakukan oleh sistem imun sebagai respons. Fagosit menghambat bakteri, sedangkan limfosit khusus tuberculosis melisis dan membunuh bakteri dan jaringan sehat. Bronkopneumonia dapat terjadi akibat penumpukan eksudat di alveoli yang diakibatkan oleh proses ini.

Menurut Kenedyanti & Sulistyorini (2017), penyakit pertama biasanya terjadi dua hingga sepuluh minggu setelah paparan bakteri. Granuloma merupakan hasil interaksi sistem imun dan *M. tuberculosis* pada tahap awal infeksi. Makrofag mengelilingi kelompok basil yang mati dan aktif yang membentuk granuloma. Granuloma berubah menjadi massa jaringan fibrosa. Bagian massa, yang dikenal sebagai ghon tuberculosis, menjadi kaku dan tampak seperti keju. Jaringan kolagen pada akhirnya tumbuh dari kategorisasi ini, dan bakteri kemudian akan menjadi tidak aktif.

Seorang mungkin mengalami penyakit aktif setelah infeksi jika reaksi sistem imunnya terganggu atau tidak



memadai. Infeksi ulang dan aktivasi bakteri dorman, di mana bakteri yang sebelumnya dorman menjadi aktif kembali, juga dapat memicu penyakit. Kaseosa nekrotikans berkembang di bronkus sebagai akibat dari rusaknya tuberkel Ghon. Penyakit kemudian menyebar lebih jauh sebagai akibat dari bakteri yang mengudara. Jaringan parut terbentuk ketika tuberkel yang telah mati sembuh. Bronkopneumonia lebih lanjut terjadi akibat paru-paru yang terinfeksi menjadi lebih membesar (Sigalingging et al., 2019).

1. Faktor Resiko Tuberkulosis

Resiko penyakit tuberkulosis dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya sebagai berikut (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021):

- a. Karena sebagian besar infeksi TB terjadi pada usia muda hingga dewasa, usia merupakan faktor risiko utama untuk penyakit ini. Menurut perkiraan, 75% korban di Indonesia berusia antara 15 dan 49 tahun.
- b. Jenis Kelamin: Karena sebagian besar laki-laki merokok, penyakit ini lebih sering menyerang laki-laki daripada perempuan. Khususnya bagi laki-laki yang merokok dan minum alkohol, merokok dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, sehingga meningkatkan kemungkinan penyakit.
- c. Pekerjaan, karena dapat meningkatkan kemungkinan kontak dekat dengan korban. Petugas kesehatan yang melakukan kontak langsung dengan pasien berisiko tertular tuberkulosis, namun beberapa pekerjaan tetap dapat menimbulkan bahaya, seperti pekerja industri.
- d. Faktor risiko lain untuk tuberkulosis ialah posisi ekonomi; mereka yang berpenghasilan rendah merasa sulit untuk memenuhi kebutuhan medis mereka (Ardhitya Sejati & Liena Ahmad Dahlan, 2015).
- e. Pencahayaan rumah, kelembaban, suhu, kondisi atap, dinding, lantai, dan kepadatan rumah semuanya dipengaruhi oleh unsur-unsur lingkungan. Bangunan gelap tanpa sinar matahari dapat menjadi tempat berkembang biaknya bakteri . tuberculosi (Budi et al., 2018).



Gejala dan Pengobatan Tuberkulosis

Gejala umum tuberkulosis ialah sebagai berikut (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021):

- a. Berat badan turun selama tiga bulan berturut-turut tanpa sebab yang jelas;
- b. Demam meriang lebih dari sebulan;
- c. Batuk lebih dari dua minggu, batuk ini bersifat nonremitting (tidak pernah reda atau intensitas semakin lama semakin parah) (Rosy Mutiara Tsani & Kasno, 2011);
- d. Dada terasa nyeri;
- e. Sesak napas;
- f. Nafsu makan tidak ada atau berkurang;
- g. Mudah lesu atau malaise;
- h. Berkeringat malam walaupun tanpa aktifitas fisik; serta
- i. Dahak bercampur darah (Rahmaniati & Apriyani, 2018).

3. Pengobatan TB

Pengobatan tuberkulosis paru dapat efektif selama enam bulan hingga satu tahun (Info Datin Kementerian Kesehatan RI, 2016). Bakteri tuberkulosis paru akan mulai tumbuh lagi apabila pasien menghentikan pengobatan. Artinya selama dua bulan pertama pasien kembali mendapatkan perawatan intensif (WHO, 2013). Kombinasi obat yang tidak tuntas dan terapi yang tidak teratur dapat mengakibatkan terjadinya multidrug resistance (MDR) atau kekebalan ganda kuman TB terhadap obat antituberkulosis (OAT). Berdasarkan penelitian, satu dari tiga pasien TB di wilayah kerja Puskesmas Sukamerindu, Kota Bengkulu, tidak mengonsumsi obat TB sesuai anjuran dokter (Andri et al., 2020).

Kurangnya pemahaman terhadap pedoman pengobatan TB menjadi salah satu faktor penyebab ketidakpatuhan menjalani terapi. Terapi tuberkulosis terbagi menjadi dua tahap, yakni tahap intensif yang berlangsung selama dua hingga tiga bulan dan tahap lanjutan yang berlangsung selama empat hingga tujuh bulan. Prinsip dasar pengobatan tuberkulosis ialah mengonsumsi obat sesuai anjuran dokter. Hal ini dilakukan untuk mencegah bakteri penyebab penyakit menjadi resistan terhadap obat-obatan. Obat-



yang diterapkan merupakan campuran obat primer dan obat lainnya. INH, rifampisin, pirazinamid, streptomisin,ambutol merupakan jenis obat primer (lini I), sedangkan isoniazid, amikasin, dan kuinolon merupakan obat pelengkap (Rahmaniati, 2011).

Kondisi fisik, stres emosional, dukungan sosial dari keluarga dan teman, serta lingkungan sekitar yang membantu pasien menjalani hidup, semuanya berdampak pada kualitas hidup pasien TB yang menerima pengobatan (Tristiana et al., 2019). Pasien tuberkulosis memerlukan pengobatan yang cukup lama, biasanya berlangsung selama enam hingga sembilan bulan. Terdapat berbagai jenis obat antituberkulosis (OAT) yang diberi kepada pasien TB. Isoniazid (H), Rifampisin (R), Pirazinamid (Z), Etambutol (E), dan Streptomisin (S) sendiri merupakan pengobatan OAT lini pertama (Kementerian Kesehatan, 2016). Berdasarkan kategorinya, terapi TBC juga dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yakni anak, kategori 1, dan kategori 2.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2012). menyebutkan bahwasanya pasien yang baru terdiagnosis secara klinis, bakteriologis, dan ekstra paru harus mendapatkan terapi TBC kategori 1 dengan menerapkan regimen 2HRZE/4HR. OAT diberi baik tunggal maupun dalam bentuk KDT (Fixed Dose Combination). Tahap intensif (H/R/Z/E) dan tahap lanjutan (R/H) merupakan dua fase pengobatan TBC (Wulandari, 2015). Tujuan pengobatan tahap lanjutan ialah untuk mengeradikasi kuman TBC yang persisten atau dorman. Penderita tuberkulosis dapat kambuh apabila kuman yang dorman tersebut tidak diobati secara adekuat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013).

2.2 Tinjauan Umum Tentang DOTS

Berdasarkan banyaknya kasus tuberkulosis, pemerintah menerapkan strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-course) untuk mencegah tuberkulosis melalui penggunaan obat antituberkulosis (OAT). DOTS memiliki beberapa komponen, termasuk komitmen pemerintah untuk memperkuat pengendalian tuberkulosis, deteksi kasus tuberkulosis dari individu yang bergejala melalui pemeriksaan dahak, pemantauan berkala selama 6 hingga 8 bulan, penyediaan obat tuberkulosis rutin dan non-pertusis, serta sistem untuk menilai kemajuan pengobatan dan program (Carryn et al., 2024)



Strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-course) pendekatan penyembuhan TB yang menggunakan obat jangka panjang meminta penderita untuk menelan obat secara teratur hingga sembuh. Strategi DOTS terdiri dari 5 bagian yakni catatan, komitmen pemerintah, pemeriksaan mikroskopis,

Pengawas Menelan Obat (PMO) dan ketersediaan OAT (Haskas & Hasanuddin, 2016). Strategi DOTS yakni pengawasan langsung pengobatan jangka pendek, yang mengharuskan pengelola program tuberkulosis untuk memfokuskan perhatian (perhatian langsung) untuk menemukan penderita melalui pemeriksaan mikroskop. Setiap pasien harus diawasi saat menelan obat-obatannya di hadapan seorang pengawas. Selain itu, pasien harus menerima pengobatan (treatment) yang terorganisir dalam sistem pengeolaan, yang didistribusikan dengan jumlah obat yang cukup. Setelah itu, setiap pasien harus menerima pengobatan jangka pendek (*short course*) standar yang telah terbukti efektif secara klinis. Akhirnya, program penanggulangan tuberkulosis harus menjadi prioritas tinggi dalam pelayanan kesehatan, dan ini memerlukan dukungan pemerintah. Innayah et al., 2019).

WHO menargetkan penurunan angka kematian akibat tuberkulosis sebesar 90% dan kesakitan sebesar 80% pada tahun 2030 dibandingkan dengan tahun 2015. Strategi DOTS, yang telah direkomendasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia sejak tahun 1995, digunakan dalam pengendalian tuberkulosis paru-paru di Indonesia. Tujuan strategi ini adalah untuk menghentikan penularan tuberkulosis sehingga mengurangi angka kesakitan dan kematian tuberkulosis di masyarakat. Akan tetapi, meskipun upaya penanggulangan TB telah dilakukan di banyak negara sejak tahun 1995, tuberkulosis (TB) terus menjadi masalah kesehatan masyarakat global (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

Untuk keberhasilan program pengendalian TB, manajemen program dan ketersediaan sumber daya sangat penting untuk mencapai tujuan secara efisien dan efektif (Kemenkes, 2014). Strategi DOTS di Puskesmas sangat bergantung pada sarana dan prasarana, peran petugas kesehatan, dan kemampuan untuk menemukan kasus tuberkulosis paru dan memberikan pengobatan segera. Strategi DOTS terdiri dari lima bagian: Komitmen politik pemerintah untuk melaksanakan program TB nasional Diagnosis tuberkulosis menggunakan pemeriksaan mikroskopis pada dahak. Pengobatan tuberkulosis dengan kombinasi obat anti tuberkulosis (OAT) diawasi langsung oleh Pengawas Menelan Obat (PMO), dan laporan dan pelaporan tentang ketersediaan OAT dilakukan menggunakan buku untuk memudahkan pemantauan dan evaluasi penanggulangan tuberkulosis paru-paru (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2014).



DOTS telah memberi kontribusi terhadap perbaikan besar dalam hasil pengobatan TB. Penelitian awal menemukan bahwasanya DOT meningkatkan penyelesaian pengobatan, menurunkan kekambuhan, dan berpotensi menurunkan kejadian TB. Penelitian yang dilakukan di Ethiopia oleh Gebrezgabiher et al. (2016) memperoleh bahwa Selama beberapa tahun terakhir, strategi DOTS telah meningkatkan efektivitas pengobatan TB di rumah sakit. Tingkat keberhasilan pengobatan rata-rata melibatkan semua pasien dan mengikuti tujuan WHO.

Sebuah meta-analisis yang hanya mencakup uji klinis acak menemukan bahwasanya DOTS meningkatkan angka kesembuhan sebesar 18% dan menurunkan angka gagal bayar sebesar 46% % (Müller et al., 2018). Menurut, Karumbi & Garner (2015), bukti efektivitas DOTS masih diperdebatkan meskipun efektivitas yang lebih rendah mungkin disebabkan oleh buruknya implementasi program DOTS, bukan kegagalan prinsip DOTS (Benbaba et al., 2015). Misalnya, DOTS berbasis klinik mengharuskan pasien untuk mengunjungi fasilitas kesehatan secara rutin, sehingga mengakibatkan hilangnya otonomi, privasi, waktu dan pendapatan. Akibatnya, DOTS berbasis klinik sering kali tidak dilaksanakan secara memadai dan, bahkan di fasilitas sektor publik, setidaknya sebagian dosis obat diberi sendiri. DOT berbasis komunitas melibatkan petugas kesehatan yang melakukan perjalanan ke tempat tinggal pasien atau lokasi lain untuk mengamati pasien meminum obatnya, sehingga mengalihkan beban ekonomi dan kepegawaian kepada penyedia layanan yang mungkin tidak dapat mematuhi setiap dosis, seperti pada malam hari, akhir pekan, dan hari libur (Müller et al., 2018).

Meskipun bermanfaat, beberapa keterbatasan berdampak pada penerapan DOTS. Misalnya saja, DOTS memakan banyak biaya bagi sistem kesehatan dan tidak efisien dalam mengalokasikan sumber daya secara merata ke seluruh pasien meskipun beberapa pasien membutuhkan lebih sedikit dukungan dibandingkan pasien lainnya. DOTS berdampak besar pada prioritas lain yang bersaing dalam kehidupan pasien dan terkadang dianggap merendahkan. Jadi,

dalam program DOTS yang berfungsi, beberapa pasien TB tidak mematuhi dan/atau berhasil menyelesaikan pengobatan terutama pasien dalam populasi rentan (Bagchi et al., 2010). Pendekatan yang berpusat pada pasien untuk meningkatkan dukungan kepatuhan, sebaiknya dengan menyangkan jadwal harian pasien, persyaratan perjalanan,



dan biaya pengobatan yang harus ditanggung sendiri. Diperlukan metode dukungan pengobatan baru yang memenuhi tingkat jaminan yang diberi oleh DOTS, sekaligus menjaga rasa keagenan pasien dan menurunkan biaya perawatan Kesehatan (Garfein & Doshi, 2019).

2.3 Tinjauan Umum Tentang Anemia Pada Pasien TB

Mycobacterium tuberculosis ialah agen penyebab tuberkulosis paru, infeksi kronis pada jaringan paru-paru (Ujiani & Nuraini, 2020). Anemia kronis dapat disebabkan oleh kondisi penyakit inflamasi apa pun yang berlangsung lebih dari satu atau dua bulan. Anemia, zat besi darah rendah, dan simpanan zat besi sumsum tulang yang cukup merupakan ciri khas anemia penyakit kronis, yang juga dikenal sebagai anemia peradangan kronis. Lima proses mendasar yang berkontribusi terhadap anemia penyakit kronis meliputi sitokin inflamasi seperti interleukin 1 (IL-1), faktor nekrosis tumor (TNF), dan interferon (α INF, β -INF, dan γ -INF), yang semuanya menghambat eritropoiesis sumsum tulang dan juga dapat menurunkan produksi eritropoietin ginjal. Kelangsungan hidup eritrosit sering kali sedikit menurun. Penurunan produksi eritropoietin disebabkan oleh ketidakmampuan ginjal untuk memproduksi eritropoietin dalam jumlah yang cukup, penyumbatan dalam transfer zat besi, dan berkurangnya respons sumsum tulang sebagai akibat dari ketidakmampuan sumsum tulang untuk bereaksi secara memadai terhadap anemia (Kriswari, 2014).

Kekurangan zat besi dalam darah, yang diperlukan untuk sintesis hemoglobin, dapat menyebabkan anemia. Kurangnya asupan makanan yang tinggi zat besi dapat mengakibatkan kekurangan zat besi (Fauziah & Siahaan, 2015). Malnutrisi juga dapat terjadi akibat TB karena kelainan metabolik, cachexia, dan perubahan kadar leptin darah (Nasution, 2015). Karena kebutuhan energi yang lebih tinggi untuk mempertahankan aktivitas tubuh yang teratur, yang ditandai dengan peningkatan pengeluaran energi saat istirahat (REE), infeksi TB dapat menyebabkan atau memperburuk malnutrisi. Peningkatan ini mencakup 10–30% dari kebutuhan energi rata-rata seseorang. Penurunan asupan makanan yang disebabkan oleh penurunan sintesis leptin, mekanisme ini mengakibatkan anoreksia (et al., 2016).

Karena kekurangan protein mengurangi retikulosit dan karena di sumsum tulang dan limpa, prevalensi anemia akan



meningkat pada mereka yang berstatus gizi buruk (Simbolon et al., 2016). Sebuah penelitian oleh Martina (2012) menemukan bahwasanya kejadian anemia pada pasien TB berkorelasi dengan status gizi, menghasilkan nilai p 0,01 dengan rasio prevalensi 1,3 dan interval kepercayaan berkisar 1,09 hingga 1,7. Sebuah penelitian oleh Shiddiqi (2016) menemukan bahwasanya kadar albumin memiliki nilai p 0,026 pada perbaikan klinis pasien TB. Dengan demikian, kadar albumin berdampak pada pemulihan klinis pasien TB (Shiddiqi, 2016).

Menurut penelitian Ujiani & Nuraini (2020), infeksi *Mycobacterium tuberculosis* berdampak pada kadar hemoglobin. MCHC, kadar albumin, jumlah eritrosit, dan MCV, MCH, serta tidak berpengaruh pada pasien TB di Puskesmas Bandar Lampung. Penyakit yang dikenal dengan anemia ini ditandai dengan rendahnya kadar hemoglobin, jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit. Sel darah merah yang terlalu sedikit atau hemoglobin dalam sel yang terlalu sedikit dapat mengakibatkan anemia, yang didefinisikan sebagai kekurangan hemoglobin dalam darah (Sadikin, 2010).). Kadar albumin serum menunjukkan status gizi menurun atau status gizi buruk yang disebabkan oleh kekurangan protein (Prastowo et al., 2016).

2.4 Tinjauan Umum Tentang Status Gizi Pada Pasien TB

Angka kesembuhan pengobatan TBC dipengaruhi oleh status gizi. Berbeda dengan status gizi yang buruk yang dapat menghambat proses penyembuhan dan mengakibatkan penyakit TBC kambuh, pasien dengan status gizi dalam batas normal akan mampu bertahan terhadap penyakit TBC apabila daya tahan tubuh atau imunitasnya meningkat. Menurut penelitian oleh Puspitasari et al., (2017), terdapat korelasi langsung antara angka kesembuhan pengobatan dengan status gizi pasien TBC paru dan hasil analisis jalur menunjukkan bahwasanya hubungan tersebut cukup substansial. Berdasarkan penelitian Putri et al. (2016), sebagian besar pasien TBC paru, yakni sebanyak 13 orang atau 40,6%, memiliki status gizi sangat buruk.

Malnutrisi dapat memperparah penyakit TBC dan gizi buruk dapat memperburuk kondisi pasien TBC.

Berdasarkan data dari 36 pasien (53,7%), Diniari et al (2019) menyatakan bahwasanya sebagian besar pasien TBC memiliki status gizi buruk. Salah satu variabel yang dapat mempengaruhi timbulnya status gizi. Asupan energi dan protein, pandangan pasien



terhadap makanan dan kesehatan, lama menderita tuberkulosis paru, dan pendapatan per kapita merupakan beberapa karakteristik yang berhubungan dengan status gizi pasien TB (Putri et al., 2016).

Serangan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan terjadinya infeksi yang secara otomatis akan meningkatkan metabolisme tubuh karena tubuh harus melawan bakteri atau benda asing yang menyerang, yang merupakan langkah awal dari buruknya status gizi pasien TB, menurut penelitian Putri et al. (2020). Oleh karena itu, pada akhirnya akan mengakibatkan dampak buruk antara lain nafsu makan menurun dan status gizi menurun karena metabolisme yang meningkat. Pasien tuberkulosis paru seringkali memiliki status gizi yang buruk bahkan dapat mengalami malnutrisi apabila makanan, kandungan gizi, lama menderita tuberkulosis paru, dan pendapatan per penderita tidak seimbang. Sebagai tanda kekurangan energi protein, infeksi tuberkulosis mengakibatkan berkurangnya dan tidak berfungsinya penyerapan zat gizi serta perubahan metabolisme tubuh yang berujung pada hilangnya (wasting) massa otot dan lemak (Siregar & Sari Tampubolon, 2018).

Studi yang menunjukkan bahwasanya penyakit TB mengakibatkan peningkatan pengeluaran energi istirahat (REE) menunjukkan korelasi erat antara infeksi TB dan status gizi. Menurut Puspita et al. (2016), peningkatan kebutuhan energi mendekati 1030 persen dari kebutuhan khas. Semua hal dipertimbangkan, status gizi dapat menjadi indikator kualitas hidup yang signifikan. Imunitas rendah yang disebabkan oleh kekurangan gizi dapat mempermudah kuman *Mycobacterium TB* untuk berkembang biak dan mencegah konversi. Fungsi paru-paru dan kondisi pasien dipengaruhi secara positif oleh pemberian makan atau pemberian makan kembali untuk meningkatkan status gizi.

Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan dengan cermat kebutuhan energi dan bagaimana mendistribusikannya dalam penyakit paru-paru untuk menghindari pemberian makan terlalu sedikit atau terlalu banyak. Untuk tuberkulosis paru, perawatan gizi dapat mempertahankan atau meningkatkan status gizi. diharapkan pasien tuberkulosis paru akan memiliki tingkat kelangsungan hidup tinggi dengan perawatan gizi yang tepat (Ernawati et al.,



2.5 Tinjauan Umum Hubungan Zink dengan Kadar Hemoglobin Pada Pasien TB

Banyak pasien TB menderita anemia, yang ditandai dengan kadar hemoglobin yang di bawah normal. Suplementasi seng telah terbukti dalam berbagai jurnal dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada pasien TB. Probiotik dan seng yang diberi selama 28 hari kepada pasien dengan tuberkulosis paru dapat meningkatkan Hb, albumin, dan BMI, menurut sebuah penelitian oleh Meika Rahmawati Arifah et al. (2016). Namun, perubahan BMI tidak jauh berbeda. Selain itu, Ginawi et al. (2013) menemukan bahwasanya setelah dua dan enam bulan ATT, kadar hemoglobin, konsentrasi albumin serum, vitamin A, dan seng kelompok mikronutrien jauh lebih tinggi daripada kelompok plasebo. Dalam dua hingga enam bulan pertama, pengobatan antituberkulosis lebih efektif ketika suplemen vitamin digunakan.

Pengobatan antituberkulosis dapat dikurangi sepanjang fase pertama dan kedua pengobatan, atau rejimen yang lebih pendek dapat diterapkan. Akan ada lebih sedikit reaksi pengobatan yang merugikan, tingkat penyelesaian yang lebih tinggi, dan biaya ATT yang berkurang dengan rejimen yang lebih pendek. Sejak lebih dari satu abad lalu, seng telah dikenal sebagai unsur yang penting bagi kehidupan. Hampir setiap sel dalam tubuh memiliki dua hingga dua setengah gram seng. Hati, ginjal, pankreas, otot, dan tulang mengandung sebagian besar seng. Kulit, rambut, kuku, spermatozoid, kelenjar prostat, dan mata termasuk jaringan yang mengandung seng dalam jumlah tinggi. Daging, unggas, makanan laut, kepiting, jamur, bayam, brokoli, bawang putih, serta susu dan turunannya termasuk makanan yang mengandung seng (Wisnugroho, 2014)

Peran utama seng sebagai zat gizi ialah untuk mendukung pertumbuhan anak. Hal ini berkaitan dengan kapasitas seng dalam menghasilkan DNA dan RNA. Seng merupakan vitamin yang penting bagi manusia karena terlibat dalam kekebalan tubuh dan merupakan komponen dari 200 enzim yang berbeda. Dalam pertempuran sistem kekebalan tubuh melawan virus dan radikal bebas, seng sangat penting. Terlepas dari status diet, ditemukan bahwasanya individu dengan tuberkulosis memiliki kadar seng yang lebih rendah dalam reka daripada mereka yang tidak menderita penyakit.

Zinc juga berperan dalam metabolisme vitamin A. Menurut Murtantiningasih & Wahyono (2010) pasien TB yang mengonsumsi vitamin A niscaya memiliki kesehatan yang lebih baik daripada yang tidak. Kekurangan zinc dapat menghambat



penyembuhan jaringan, pertumbuhan, dan pembelahan sel. Pada tuberkulosis, kekurangan zinc dapat memengaruhi sintesis protein dan mengurangi jumlah sel T, sehingga rentan terhadap infeksi dan memerlukan masa pemulihan yang lama. Gangguan reproduksi, kelesuan, anemia, demam, diare, dan muntah dapat terjadi akibat konsumsi zinc yang berlebihan (Nuriyani, 2008).

Pemberian zinc sulfat pada pasien TB yang menerima pengobatan OAT kategori 1 diketahui berdampak pada konversi BTA (Puspita, 2012). Suplemen zinc dan vitamin A dapat meningkatkan konversi apusan sputum dini, serum zinc, retinol, dan kadar hemoglobin pada individu dengan tuberkulosis paru sputum positif selama terapi, menurut penelitian Wagnew et al., (2022). Zinc meningkatkan berat badan dan indeks massa otot, menurut penelitian Cabrera et al. Vitamin A dan seng meningkatkan berat badan dan skala Karnofsky. Vitamin D juga mempercepat waktu konversi dahak. Pada rontgen dada, hemoglobin (Hb) yang dikombinasikan dengan seng dan vitamin A menghasilkan perubahan yang signifikan secara statistik dan mengurangi daerah kavitas (Cabrebra Andrade & Garcia-Perdomo, 2020a).

2.6 Tinjauan Umum Hubungan Zink dengan Status Gizi Pasien TB

Peningkatan penanda utama seperti berkurangnya peradangan, peningkatan respons imunologi, dan produksi sel imun akibat peningkatan ekspresi gen (transkripsi dan translasi) diperlukan untuk penyembuhan penyakit tuberkulosis paru. Keseimbangan protein tubuh berperan besar dalam menentukan perubahan positif pada parameter ini (Suparman et al., 2011). Pengobatan tuberkulosis dan pemberian makanan tambahan seperti protein, zink, vitamin A, dan sinbiotik ialah dua pendekatan untuk mencapai peningkatan ini. memberi lebih banyak makanan dan menerima kemoterapi secara bersamaan dapat meningkatkan sistem imun dan mempercepat proses penyembuhan (Sahiratmadja et al., 2007). Di saluran pencernaan, probiotik dan zink pada dasarnya memiliki tujuan yang sama, yakni memperkuat sistem imun. Hemoglobin (Hb), berat badan, massa tubuh (IMT), dan lemak tubuh semuanya dapat meningkat ketika pasien TB menerima sinbiotik, vitamin A, dan zink sehari-hari (Suparman et al., 2011).

Asupan kalori, protein, dan albumin pasien TB belum diperiksa dalam penelitian ini. Menurut penelitian lain, pemberian zinc saja



kepada pasien TB dapat meningkatkan berat badan rata-rata mereka, tetapi butuh waktu lebih lama—tujuh bulan. Karena *Mycobacterium B5* resistan terhadap keasaman saluran pencernaan dan antibiotik yang diterapkan untuk mengobati tuberkulosis, probiotik spesies *Lactobacillus* dapat menghambat pertumbuhannya dalam kasus tuberkulosis (TB) (Hiswani, 2009).

Zinc dan probiotik memiliki efek yang hampir sama pada sistem pencernaan, khususnya efek imunomodulatori. Konsekuensi lain dari zinc ialah menjaga agar penghalang tetap utuh dan melindungi bakteri berbahaya. Lebih jauh, zinc memengaruhi regenerasi dan fungsi vili usus, yang pada gilirannya memengaruhi produksi enzim disakaridase seperti laktase, sukrosa, dan maltase, yang pada gilirannya memengaruhi pergerakan glukosa dan natrium (Na) (Abdurrachman Latif, 2015)

Pemberian zinc dapat meningkatkan ketajaman pengecap lidah dan rasa lapar. Penelitian tentang suplementasi zink pada balita menunjukkan bahwasanya sebagian besar balita mengalami perbaikan status gizi (Pintautami & Edi Susyanto, 2011).) Pasien TB dapat menurunkan kadar IL-6 dengan mengonsumsi suplemen zink dan vitamin A (Gholizadeh et al., 2022). Peningkatan Hb, albumin, dan BMI ditentukan oleh peningkatan nafsu makan dan berkurangnya peradangan pada pasien TB paru.

Pasien tuberkulosis (TB) juga kerap mengalami malabsorpsi yang menyebabkan defisiensi makro dan mikronutrien, termasuk vitamin D, yang diketahui sebagai faktor risiko TB aktif. Suplementasi vitamin D terbukti membantu mengendalikan infeksi TB. Manajemen gizi melalui makanan tambahan atau suplemen energi juga meningkatkan respons terhadap terapi OAT, terutama di daerah kurang berkembang. Penelitian Wijaya & Makiyah (2020) menemukan bahwa paparan sinar matahari telah terbukti memberikan perbaikan klinis pada pasien dengan memberikan kenyamanan dan memperbaiki suasana hati yang tidak mampu meningkatkan eliminasi bakteri di paru-paru.

Beberapa studi menunjukkan bahwa suplementasi seng, tembaga, zat besi, serta vitamin A, C, D, dan E berperan positif pada pasien TB. Pemberian makronutrien bahkan terbukti meningkatkan BMI pasien dibandingkan kelompok kontrol. Studi dari al. (2019) terhadap ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) pada pasien TB diperoleh bahwa Suplementasi *Channa striata* terbukti mengurangi jumlah *Mycobacterium tuberculosis* dalam



waktu satu bulan. Studi Ma'rufi et al. menunjukkan peningkatan BMI yang lebih cepat pada kelompok pasien TB yang diberikan ekstrak *Channa striata*, meskipun secara statistik tidak signifikan ($p > 0,05$).

Ekstrak *Channa striata* (ikan gabus) merupakan suplemen potensial karena mengandung 17 asam amino, terutama glutamat, lisin, leusin, dan arginin, serta albumin dalam kadar tinggi (64,61%), dan juga mengandung seng, tembaga, zat besi, glukosa, serta asam palmitat. Komposisi ini mendukung peningkatan kadar albumin, sintesis kolagen, dan penyembuhan luka, serta memiliki efek antinositif.

Beberapa studi telah menunjukkan keberhasilan intervensi gizi seperti protein hewani dan terapi berjemur dalam mendukung pemulihan pasien TB. Namun, potensi pangan nabati lokal seperti biji labu kuning yang kaya nutrisi esensial seperti zink dan zat besi juga patut dipertimbangkan sebagai alternatif intervensi.

2.7 Tinjauan Umum Tentang Biji Labu Kuning

1. Gambaran umum

Menurut Zufahmi & Mahajoeno (2014), salah satu tanaman sumber pangan yang memiliki kandungan gizi tinggi dan serat halus yang mudah dicerna ialah labu kuning (*Cucurbita moschata*). Karena sifatnya yang serba guna, labu kuning dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah. Varietas tanaman ini tumbuh subur pada ketinggian antara 1.000 sampai 3.000 meter di atas permukaan laut dan di daerah kering dengan curah hujan sedang. Melon (*Cucumis melo*) dan mentimun (*Cucumis sativum*) masih berkerabat dengan tanaman labu-labuan, yang termasuk dalam famili labu-labuan, atau Cucurbitaceae.

Buah labu kuning tersusun atas lapisan kulit luar yang keras dan lapisan daging buah yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan makanan. Bentuk buah labu kuning panjang, lonjong, berbentuk cawan, dan nokor (bulat, pipih, dan beralur). Biji labu kuning terdapat di bagian tengah daging buah, yakni pada rongga yang diselimuti serat dan lendir. Bijinya berbentuk pipih dan ujung yang runcing. Pepitas, nama lain untuk biji labu, biji yang kecil, pipih, berwarna hijau, dan dapat dimakan. Biji pepitas merupakan komponen labu yang paling berharga, biji pepitasnya dibuang sebagai sampah. Namun, di zaman sekarang, biji labu mengalami pemrosesan industri dan dipasarkan



secara luas sebagai camilan asin. Serat juga dapat ditemukan dalam biji labu. Serat kasar membentuk 31,48% biji labu. Biji labu mengandung serat, yang membantu mengurangi kolesterol, memperpanjang waktu transit usus, mencegah diabetes, dan memberi Anda rasa kenyang. Kegunaan utama biji labu ialah untuk memasak dan ekstraksi minyak. Minyak biji labu tidak hanya merupakan minyak sayur yang terkenal, tetapi juga merupakan nutrisi dengan banyak manfaat kesehatan, yang terutama ialah kemampuannya untuk mencegah hiperplasia prostat jinak. Menurut penelitian tentang manfaat minyak biji labu pada hewan, minyak ini dapat menurunkan hiperkolesterolemia, mencegah perkembangan hipertensi, dan mengobati diabetes dengan meningkatkan aktivitas hipoglikemik (Vinayashree & Vasu, 2021).

Minyak sayur biji labu dapat diterapkan sebagai bahan baku untuk berbagai industri, seperti sektor pengolahan makanan yang menghasilkan biji bunga matahari, industri kosmetik yang menghasilkan losion dan pelembab, serta industri farmasi yang menerapkannya untuk tujuan anti-penuaan dan anti-kanker (Panjaitan et al., 2015). Selama ini, biji labu telah terbukti memiliki sifat hepatoprotektif, antikarsinogenik, antibakteri, penurun lipid darah, dan mengobati gangguan buang air kecil. Selain itu, sebagai antioksidan dan antidiabetik (Bharti et al., 2013). Biji labu mengandung bahan kimia metabolit sekunder yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme (Mamahit et al., 2019).

Pada tanaman varietas Cucurbita moschata, daun dan biji labu juga dapat diterapkan untuk tujuan kesehatan selain dagingnya. Karena mengandung asam, mineral, dan asam lemak yang diperlukan, biji labu kaya akan nutrisi. Bahkan, sebuah penelitian tentang biji labu menemukan bahwasanya biji labu secara signifikan menurunkan tingkat anemia. Kadar hemoglobin dapat ditingkatkan dengan labu (Naghii & Mofid, 2007). Ketika kadar hemoglobin dibandingkan sebelum dan sesudah intervensi pemberian ekstrak labu herbal, nilai rata-rata meningkat dari 9,942 menjadi 10,99, yang menunjukkan bahwasanya pemberian ekstrak labu herbal dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada putri (Resmi & Latheef F, 2017).

Ekstrak biji labu asli yang diterapkan untuk membuat Kapsul merupakan suplemen kesehatan yang membantu stabilkan metabolisme tubuh. Kelompok intervensi akan



mendapatkan kapsul biji labu, yang diminum dua kali sehari—satu kali setelah sarapan dan satu kali setelah makan malam. Tiga puluh kapsul dengan berat masing-masing 700 mg membentuk satu wadah kapsul biji labu.

1. Kandungan

Beberapa barang yang telah diterapkan secara lokal selama beberapa generasi tetapi baru-baru ini menarik perhatian internasional telah menjadi fokus karena meningkatnya minat terhadap makanan yang baik untuk kesehatan manusia. Biji labu ialah salah satu makanan tersebut. Karena mengandung banyak komponen fungsional, biji labu terkadang disebut sebagai makanan fungsional. (Sharma & Sogi, 2022; Šamec et al., 2022). Seperti biji lainnya, biji labu penuh dengan bagian yang bermanfaat (Adsul & Madkaikar, 2021).

Karotenoid, provitamin, pigmen, pirazina, skualena, saponin, fitosterol, triterpenoid, bahan kimia fenolik dan turunannya, kumarin, asam lemak tak jenuh, flavonoid, protein, dan vitamin E (tokoferol) semuanya berlimpah dalam biji labu. Ashraf, Jamil, Noreen, Rafique, Iftikhar, Quddoos, Kausar, Sehar, Sarwar, dan Hussain, et al., 2022). Biji labu juga mengandung unsur-unsur jejak seperti seng, mangan, besi, kalsium, garam, dan tembaga, serta magnesium, kalium, dan fosfor. (Chacha & Dotto, 2020). Biji labu telah terbukti memiliki sifat anti-diabetes, anti-mikroba, anti-karsinogenik, anti-ulkus, anti-virus, anti-tumor, antioksidan, anti-inflamasi, kardioprotektif, anti-penuaan, anti-inflamasi, dan prebiotik (Abarikwu et al., 2022; Ahmed et al., 2020; Amin et al., 2020; Aziz et al., 2023; Bemfeito et al., 2020; Buzigi et al., 2020; Ezzat et al., 2022; Hussain, Kausar, Sehar, Sarwar, Ashraf, Jamil, Noreen, Rafique, Iftikhar, Aslam, et al., 2022).

Salah satu sayuran yang paling sering dikonsumsi di seluruh dunia ialah labu. Nilai gizi biji labu sudah dikenal luas. Komponen gizi utama biji labu ialah minyak (hingga 40%) dan protein (30–51%). Mikronutrien dan karbohidrat juga melimpah dalam biji labu.

Trigliserida dengan asam palmitat, stearat, oleat, dan linoleat serta asam lemak dominan terdapat dalam ekstrak biji. Kolesterol, sterol, fosfolipid, dan hidrokarbon merupakan bahan tambahan yang ditemukan dalam minyak labu (Paul et al., 2020). Biji labu yang dapat diperoleh secara lokal merupakan sumber energi, vitamin E, dan minyak tak jenuh yang baik. Biji labu mengandung asam lemak, dengan asam oleat dan linoleat



masing-masing sebesar 29% dan 47%. Biji labu dapat dimanfaatkan sebagai suplemen makanan yang berharga karena juga kaya akan unsur mikro seperti kalsium, mangan, tembaga, dan seng, serta unsur makro seperti magnesium, fosfor, dan kalsium (Arzoo et al., 2018). Pentingnya labu sebagai sumber α dan β -karoten, lutein, vitamin C, serat makanan, mineral, dan senyawa fenolik juga disorot dalam sejumlah publikasi penelitian. Untuk meningkatkan kesehatan manusia, nutrisi dan bioaktif ini sangat penting (Jacobo-Valenzuela et al., 2011).

Biji labu juga mengandung flavonoid, alkaloid, dan saponin, menurut hasil uji skrining fitokimia (Wulandari et al., 2020). Flavonoid merupakan antioksidan yang dapat meningkatkan aliran darah pada ibu hamil, yang membantu perkembangan dan fungsi plasenta secara teratur. Selain itu, biji labu merupakan sumber protein, semua mineral, vitamin A, tiamin, dan niasin yang baik. Asam lemak esensial, asam amino, mineral, fitosterol (seperti sitosterol), dan vitamin piridoksin, vitamin K, asam pantotenat, tokoferol, tiamin, niasin, folat, dan kolin termasuk di antara kelompok utama bahan aktif yang ada dalam biji labu. Produk sampingan yang bermanfaat dari ekstraksi minyak dari biji labu, yang tinggi serat dan mendukung kesehatan usus, ialah biji labu (Latif & Abdullah, 2020). Menurut penyaringan Rustina (2016), alkaloid, steroid, triterpenoid, dan bahan kimia fenol hidrokuinon ada dalam ekstrak etil asetat biji labu. Alkaloid, steonin, triterpenoid, flavonoid, fenolik, cucurbitacin, lesitin, resin, stearin, senyawa fitosterol, asam lemak, squalene, β -tokoferol, tirosol, asam vanilat, vanilin, luteolin, dan asam sinapic juga ditemukan dalam biji labu. Zat-zat ini mungkin memiliki sifat antibakteri dan antioksidan (Patel, 2013).



Tabel 2.1 Komponen Bioaktif dan Presentase dalam 100 gram Biji Labu Kuning

Komponen	Nilai Gizi	%RDA	Komponen	Nilai Gizi	%RDA
Energi	559 kkal	28%	Elektrolit		
Karbohidrat	10,71 g	8%	Sodium	7 mg	0,5%
Protein	30,23 g	54%	Potasium	809 mg	17%
Total Lemak	49,05 g	164%	Mineral		
Serat Pangan	6 g	16%	Kalsium	46 mg	4,5%
Vitamin			Besi	8,82 mg	110%
Folat	58 µg	15%	Magnesium	592 mg	148%
Niasin	4,987 mg	31%	Mangan	4,543	198%
Pirodoksin	0,143 mg	11%	Fosfor	1,233 mg	176%
Riboflavin	0,153 mg	12%	Selenium	9,4 µg	17%
Tiamin	0,27 mg	23%	Seng	7,81 mg	71%
Vitamin A	16 IU	0,5%	Nutrisi Nabati		
Vitamin C	1,9 µg	3%	Katoten-β	9 µg	-
Vitamin E	35,10 mg	237%	Cryptoxanthin-β	1 µg	-

Sumber : Basis data Gizi Nasional (USDA)

Berdasarkan hasil analisis kandungan zat gizi tepung biji labu kuning dalam 100 gram sebagai berikut:

Tabel 2.2 Informasi Nilai Zat Gizi Tepung Biji Labu Kuning per 100 gram

Informasi Nilai Gizi	Kandungan per 100 gram
Energi (kkal)	491,98
Karbohidrat (g)	6,02
Protein (g)	35,3
Lemak (g)	36,3
Serat kasar (g)	14,2
Vitamin A (mg)	65,12
Kalsium (mg)	573,03
Seng (mg)	68,87
Mangan (mg)	119,48
Besi (mg)	104,38

Setiap kapsul mengandung 700 mg biji labu kuning

Ukuran : 2x1

Yam et al., 2019



2. Manfaat Biji Labu Kuning Terhadap Kadar Hemoglobin dan Status Gizi (Berat Badan)

Nama latin biji labu ialah *Cucurbita moschata*, atau *C. seminibus*, sedangkan nama Inggrisnya ialah Pumpkin Seeds. Manfaat nutrisi dan fisiologis biji labu (*C. Moschata* d.) akhir-akhir ini banyak menarik perhatian. Baik zat gizi makro maupun mikro sangat melimpah dalam biji labu. Sebagai suplemen alternatif, biji labu dapat membantu anak-anak, ibu hamil, dan ibu menyusui yang mengalami malnutrisi (Sukarya, 2022). Terdapat 492 kalori, 35,36 gram protein, 36,3 gram lemak, dan 6,02 gram karbohidrat dalam 100 gram biji labu. Antioksidan termasuk antosianin, lutein, kolin, dan karoten, serta berbagai vitamin dan mineral, termasuk asam folat, kalsium, zat besi, kalium, seng, magnesium, dan vitamin A, C, dan E (Syam et al., 2019)

Biji labu dianjurkan untuk kelompok usia yang sering berisiko anemia akibat kekurangan zat besi karena mengandung asam amino eksogen termasuk lisin, tirosin, triptofan, dan metionina selain kandungan zat besinya (Patel, 2013). Selain itu, biji labu juga mengandung asam lemak seperti Omega-3 (3,2 gram) dan Omega-6 (masing-masing 3,2 dan 23,4 gram) (Patterson et al., 2010). Menurut penelitian Moradi et al. tahun 2021, Omega 3 dapat meningkatkan rasa lapar. Menurut Hidayati et al. (2019), mineral seng dapat meningkatkan asupan kalori, memperbaiki nafsu makan, dan menambah massa tubuh bebas lemak. Selain itu, 100 gram biji *Cucurbita moschata* mengandung 6,5 mg mineral seng (Widowati et al., 2008)

Selain itu, vitamin B yang terkandung dalam biji labu kuning antara lain tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin (B3), asam pantotenat (B5), dan piridoksin (B6) (Syed et al., 2019). Menurut Rahayu (2016), vitamin B dapat meningkatkan nafsu makan dan mengurangi rasa mual serta muntah saat hamil sehingga ibu hamil dapat memiliki status gizi yang lebih ideal dengan terpenuhinya berbagai zat gizi mikro. Salah satu upaya untuk memenuhi gizi ibu hamil ialah dengan melakukan intervensi biji labu kuning. Gizi pada anak, ibu hamil, dan ibu menyusui dapat diatasi dengan biji labu kuning. Kandungan gizi biji labu kuning dapat dimanfaatkan oleh ibu hamil sebagai suplemen alternatif untuk membantu menghindari BBLR dan anemia baik pada ibu maupun (Sukarya, 2022)



Berdasarkan hasil penelitian pada tikus Wistar, pemberian tepung biji labu kuning pada tikus Wistar yang mengalami gizi buruk dapat meningkatkan berat badannya (Syam et al., 2020). Oleh karena itu, mengonsumsi biji labu kuning ini diyakini dapat meningkatkan status gizi seseorang. Dengan pemberian intervensi ekstrak biji labu kuning dua kali sehari selama 21 hari dan memanfaatkan HB meter digital, penelitian lain oleh Harlinah & Haumahu (2022) menunjukkan bahwasanya biji labu kuning sangat berhasil dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada wanita usia subur. Bagi wanita usia subur, biji labu kuning dapat menjadi makanan tambahan untuk suplementasi zat besi (Fe).

Menurut sejumlah penelitian, biji labu kuning dapat meningkatkan kadar zat besi (Fe) dan transferin dalam darah, yang diperlukan untuk produksi hemoglobin (Andari & Rahayuni, 2014; Zakiah et al., 2020). Zat besi mendukung fungsi otot, enzim, protein, dan metabolisme energi. Zat besi disimpan dalam hemoglobin (sel darah merah), yang mengangkut oksigen ke sel-sel tubuh dan karbon dioksida keluar dari tubuh (Simatupang, 2020).

2. Roadmap Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, biji labu kuning mengandung berbagai macam zat kimia aktif yang dapat membantu menjaga kesehatan. Biji labu kuning dan potensinya sebagai pangan fungsional telah diteliti oleh tim peneliti sebelumnya, baik dalam bentuk kapsul maupun tepung yang dapat diolah menjadi produk pangan lainnya (Syam, 2020). Berdasarkan penelitian pendahuluan, tepung biji labu kuning dan olahannya berupa biskuit dapat meningkatkan berat badan dan kadar seng pada tikus yang kekurangan gizi (Syam et al., 2020), sedangkan pada tikus hipertensi tekanan darahnya menurun (Fajrani et al., 2023). Selain itu, penelitian telah dilakukan pada sejumlah kelompok usia, meliputi anak-anak, remaja, dan ibu hamil. Pemberian biskuit biji labu kuning pada ibu hamil dapat meningkatkan kadar protein C-reaktif dan meningkatkan status gizi ibu hamil (Musaidah, 2022; Syakur et al., 2022). Selain itu, penelitian tentang kerupuk biji labu dilakukan pada anak yang mengalami stunting dan kurang gizi berusia 12-59 bulan, dengan temuan yang menunjukkan peningkatan berat badan setelah intervensi selama dua bulan (Fandir, 2022).



Selain itu, penelitian pada remaja mengungkapkan bahwasanya pemberian biskuit biji labu dapat meningkatkan asupan gizi, sehingga menjadikannya pilihan camilan yang sehat (Syakur et al., 2022). Kekurangan energi kronis (KEK) pada ibu hamil telah diteliti terkait dengan biji labu dalam bentuk kapsul. Dua kapsul 700 mg diminum setiap hari selama 60 hari sebagai bagian dari intervensi. Hasilnya, kadar hemoglobin dan lingkaran atas peserta penelitian meningkat (Tri Nurrahmi, 2023). Tabel berikut memberi ilustrasi peta jalan penelitian:

Tabel 2.3 Roadmap Penelitian

Penelitian pendahuluan	Penelitian yang akan dilakukan	Rencana penelitian lanjutan
• 2018: Pengembangan biji labu kuning (<i>Cucurbita Moschata</i>) sebagai snack sehat untuk mengatasi defisiensi zink pada anak sekolah • 2019: Pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning (<i>Cucurbita Moschata</i>) terhadap kadar zink dan kenaikan berat badan anak tikus wistar • 2019: Kandungan Gizi pada Tepung Biji Labu Kuning (<i>Cucurbita Moschata</i>)	2024 : • <i>Efek Pemberian Kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan Kapsul Biji Labu Kuning Terhadap Kadar Hemoglobin dan Berat Badan Pada Pasien TB di Kabupaten Majene.</i> • <i>Efek Pemberian Kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan Kapsul Biji Labu Kuning Terhadap Jumlah Bakteri Pada Sputum Pasien TB di Kabupaten Majene.</i>	• 2025-2027: Pemanfaatan snack biji labu kuning untuk mencegah dan mengatasi penyakit non infeksi (degeneratif)



Penelitian pendahuluan	Penelitian yang akan dilakukan	Rencana penelitian lanjutan
dan Outcome kehamilan pada ibu hamil. • 2020: Memformulasi kapsul ekstrak biji labu kuning (<i>Cucurbita Moschata Durch</i>) • 2021-2022: Pengaruh kapsul biji labu kuning (<i>Cucurbita Moschata Durch</i>) terhadap tekanan darah penderita hipertensi di Kota Makassar • 2023: • Pengaruh kapsul biji labu kuning (<i>Cucurbita Moschata Durch</i>) terhadap ibu hamil KEK di Kabupaten Bone		



2.8 Sintesa Penelitian

Walaupun belum ada penelitian yang meneliti mengenai ekstrak biji labu kuning terhadap kadar hemoglobin dan status gizi pasien TB namun telah ada beberapa penelitian mengenai labu kuning dan beberapa penelitian mengenai efek pemberian zink dan tablet Fe terhadap kadar hemoglobin dan status gizi pada pasien TB. Berikut adalah sintesa penelitian mengenai ekstrak labu kuning terhadap kadar hemoglobin dan status gizi pada pasien TB.

Tabel 2.4 Sintesa Penelitian

No	Penulis/ Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Novita & Pariyana (2018)	Pengaruh Pemberian Tablet Fe Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pasien TB di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang	Metode penelitian ini dilakukan dengan desain studi Quasi Eksperimental. Populasi adalah pasien TB di Kecamatan Seberang Ulul, dengansampel sebanyak 25 pasien positif TB. Sampel diberikan tablet Fe selama 90 hari.	Hasil penelitian ini didapatkan pemberian tablet Fe mempengaruhi perbedaan kadar hemoglobin yang signifikan ($P < 0.002$) antara pasien sebelum diberikan Fedan setelah diberikan tablet Fe. Selisih peningkatan kadar hemoglobin pasien sebelum dan sesudah pemberian tablet pada pasien TB sebesar 1.16 g/dl
2.	Sinurat (2015)	Pengaruh Pemberian Zink Terhadap Konversi BTA pada Pasien TB Paru Bta (+) dengan Pengobatan Obat Anti Tuberkulosis Kategori 1 di Kecamatan Delitua	Jenis penelitian ini adalah penelitian uji klinis dengan pendekatan studi eksperimental dengan metode RCT (Randomized Control Trial). Populasi dalam penelitian ini adalah pasien TB paru BTA (+) yang baru dengan pengobatan OAT kategori I berjumlah 80	Hasil uji mann-whitney dan friedman didapat masing-masing nilai $p = <0,001$ dibawah nilai $\alpha < 0,05$, artinya ada pengaruh pemberian zink terhadap konversi BTA pada pasien TB paru BTA (+) dengan pengobatan OAT kategori I, dan terjadi kenaikan berat badan pasien pada kelompok perlakuan Kesimpulan ada pengaruh pemberian zink terhadap



No	Penulis/ Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			orang dan sekaligus menjadi sampel dalam penelitian ini yang terdiri dari 40 orang kelompok perlakuan dan 40 orang kelompok kontrol. Variabel yang diduga berpengaruh dianalisis dengan uji mann-whitney dan uji friedman pada taraf kepercayaan 95% ($p < 0,05$)	konversi BTA pada pasien TB paru BTA (+) dengan pengobatan OAT kategori I, yaitu terjadi percepatan konversi BTA, dan kenaikan berat badan pada kelompok perlakuan. Semakin cepat terjadi konversi sputum maka dapat dengan segera memutus rantai penularan penyakit TB paru. Penambahan suplemen zink menunjukkan penambahan berat badan yang lebih cepat dan lebih besar jika dibandingkan hanya dengan pengobatan OAT kategori I.
3.	Salman (2006)	Efek Zink (Zn) Terhadap Berat Badan Penderita Tuberkulosis Anak di Kabupaten Sidenreng Rappang	Desain penelitian pre test- post test control group design. Subyek penelitian adalah penderita tuberkulosis anak yang dibagi dua kelompok, kelompok perlakuan berjumlah 13 orang dan control berjumlah 12 orang. Masing- masing subyek telah diberikan obat anti tuberkulosis dan selama tiga bulan kelompok perlakuan diberikan supermen zink (Zn) dan kelompok control diberikan placebo	Adanya perbedaan bermaksa terhadap tingkat konsumsi energi dan protein pre-test dan post-test pada masing masing kelompok. Pengukuran berat badan pada semua kelompok umumnya menunjukkan ada perbedaan yang bermaksa yaitu kelompok perlakuan dengan nilai $p = 0,000$ dan kelompok kontrol dengan nilai $p = 0,007$. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pemberian suplemen zink memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan berat badan penderita tuberkulosis anak.



No	Penulis/ Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4.	Harlinah dan Haumahu (2022)	Efektivitas Ekstrak Biji Labu Kuning (Cucurbita) Terhadap Kadar Hemoglobin	Quasi Experiment dengan rancangan Pretest posttest with control group design. Sampelnya adalah Wanita usia subur berumur 15-49 tahun yang bersedia menjadi responden dipilih menggunakan consecutive sampling. Sebanyak masing-masing 20 orang kelompok perlakuan dan kelompok control dibagi menggunakan simple random sampling.	Dari data Uji N-Gain Test Skor menunjukkan adanya keefektifitasan dengan nilai kategori menunjukkan nilai sedang pada kelompok perlakuan sedangkan pada kelompok control, menunjukkan nilai 0,2 (rendah). Dari data Uji N-Gain Test Persen menunjukkan adanya keefektifitasan yang cukup efektif pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok control, dengan nilai 63,5% (cukup efektif). Penelitian ini menemukan bahwa biji labu kuning cukup efektif meningkatkan kadar hemoglobin wanita usia subur. Biji labu kuning dapat menjadi makanan pendamping suplemen besi (Fe) pada wanita usia subur
5.	Sukarya, (2022)	Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning (C.Moschata D.) Terhadap Kadar Hemoglobin (Hb) Dan Status Seng (Zn) Ibu Hamil Kurang Energi Kronik Di Kabupaten Bone Sulawesi Selatan	Penelitian eksperimental Kuasi dengan desain pre test – post test	Peningkatan kadar Hemoglobin kedua kelompok menurut total skor rerata pre dan post test, tetapi peningkatannya tidak bermakna secara statistik pada kelompok intervensi dengan nilai ($p>0,05$), kelompok kontrol peningkatan kadar Hemoglobin bermakna ($p=0,020$) atau ($p<0,05$). Untuk status seng (Zn), recall konsumsi meningkat, secara statistik pererbedaannya tidak signifikan karena nilai ($p>0,05$) dimana untuk kelompok



No	Penulis/ Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
				Intervensi dan kelompok kontrol nilai ($p=1.000$) atau nilai ($p>0,05$). Disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning terhadap kadar hemoglobin dan status sengk ibu hamil kurang energi kronik.
6.	Musaidah et al (2021)	The Effect of Pumpkin Seeds Biscuits and Moringa Extract Supplementation on Hemoglobin, Ferritin, C-reactive protein, and Birth Outcome for Pregnant Women: A Systematic Review	Studi literatur dengan mengumpulkan literatur yang relevan	Makanan tambahan yang diberikan pada ibu hamil dengan pemberian biji labu kuning dan ekstrak daun kelor berdampak pada peningkatan status gizi, kadar Hb, feritin, dan CRP pada ibu hamil, serta mencegah hasil kehamilan yang merugikan seperti berat badan lahir rendah. Pemberian biskuit biji labu kuning dan ekstrak daun kelor pada ibu hamil dapat mempengaruhi kadar Hb, feritin, dan CRP serta dapat mempengaruhi status gizi ibu dan mempengaruhi luaran kehamilan.
7.	Syam, et al., 2020	The effect of pumpkin seed flour (<i>Cucurbita moschata</i> Dorch) on zinc serum levels in malnourished Wistar rats	True Eksperimen pre and post-controlled group designs	pemberian tepung biji labu kuning pada tikus Wistar yang mengalami malnutrisi mampu meningkatkan berat badan dan kadar sengk serum.
		The protective effect of soybean, sesame, lentils, pumpkin	Randomized to the control and experimental group	Tikus yang diberi diet bebas zat besi ditambah dengan tujuh sumber zat besi mengungkapkan peningkatan yang



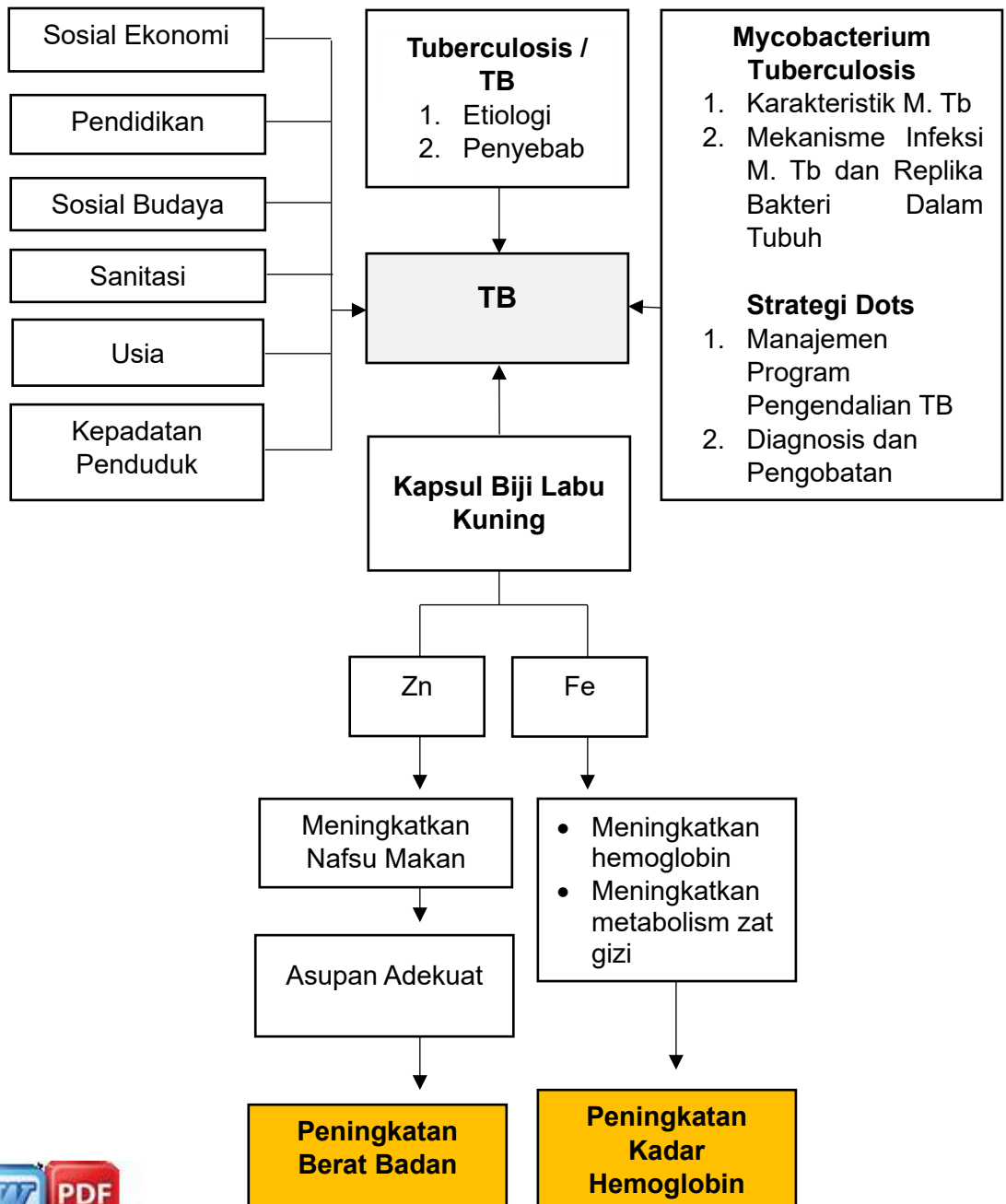
No	Penulis/ Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		seeds, and molasses on iron deficiency anemia in rats		signifikan dalam hemoglobin, Hct, rata-rata volume corpuscular, rata-rata hemoglobin corpuscular, rata-rata konsentrasi hemoglobin corpuscular, sel darah merah, sel darah putih, besi serum, dan penurunan trombosit yang signifikan. jumlah dan kapasitas pengikatan besi total. Campuran legum, sereal, dan tetes tebu dengan asam askorbat dan tetes tebu dengan asam askorbat memiliki perlindungan terhadap anemia defisiensi besi dan setara dengan FeSO
9.	Shaikh et al (2022)	Medicinal and Biological Importance of Pumpkin Seeds and Its Impact on Weight	Experiment study	Saat membandingkan kelompok studi dengan kontrol, nilai rata-rata Hemoglobin, RBC dan Trombosit pada hari ke nol ditetapkan sebagai tidak signifikan secara statistik. TLC dan Weight berarti signifikan secara statistik. Dorongan yang meningkat diamati pada pembacaan lebih lanjut yang diambil di semua parameter Hematologi. Jika dibandingkan dengan kontrol, semua interpretasi sangat signifikan secara statistik kecuali bobot yang tetap tidak signifikan secara statistik.
		Pengaruh Pemberian Serbuk Biji Labu Kuning (Cucurbita	Jenis penelitian ini adalah true-experimental dengan pre and	Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan berat badan tikus dari saat awal hingga akhir penelitian.



No	Penulis/ Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		Moschata) Terhadap Penurunan Kolesterol LDL Pada Tikus Wistar Hiperkolesterolemia.	post test with randomized control group design.	Peningkatan berat badan ini tidak lepas dari besarnya asupan pakan dari masing-masing kelompok hewan coba. Semakin tinggi asupan pakan semakin tinggi peningkatan berat badannya. Pemberian serbuk biji labu kuning selama 2 minggu mampu menurunkan kolesterol LDL pada semua kelompok perlakuan secara signifikan $p < 0,05$. Pada dosis 0,72 g (P2) paling efektif menurunkan kolesterol LDL sebesar 20,91 % pada tikus Wistar hiperkolesterolemia



2.9 Kerangka Teori

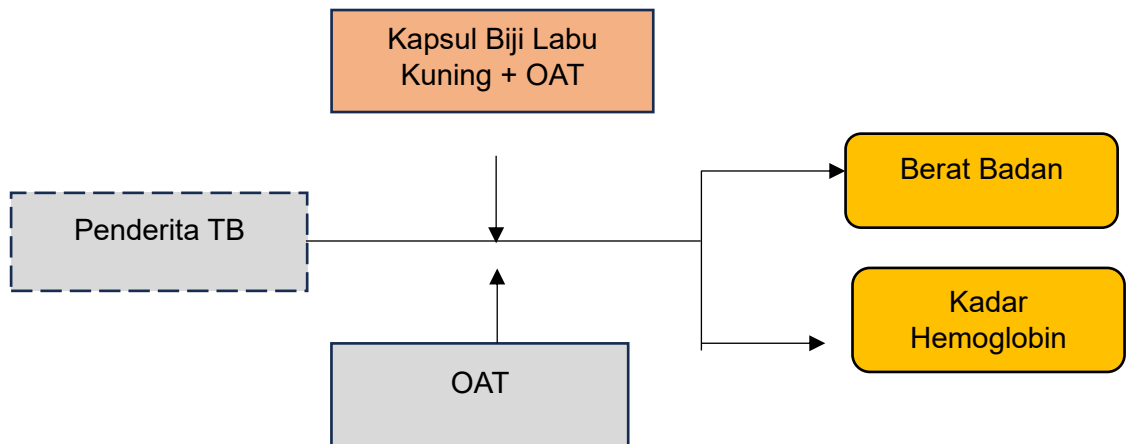


Gambar 2.1. Kerangka Teori

ber : Modifikasi WHO 2002 dan Sukarya 2020)



2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

Keterangan :



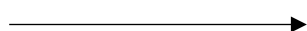
: Variabel Independen



: Variabel Yang Tidak Diteliti



: Variabel Dependen



: Arah Hubungan

2.11 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan dugaan sementara yang masih dibuktikan kebenarannya melalui penelitian. Berdasarkan beberapa pemaparan diatas maka pada penelitian ini diuraikan beberapa hipotesis :



Perbedaan kadar hemoglobin setelah pemberian kombinasi anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning pada Pasien TB diaten Majene selama 3 bulan.

2. Ada perbedaan berat badan setelah pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning pada Pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
3. Ada perbedaan kadar hemoglobin setelah pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) saja pada Pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
4. Ada perbedaan berat badan setelah pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) saja Pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
5. Ada perbedaan pengaruh antara pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan pemberian Obat Anti TB (OAT) saja terhadap kadar hemoglobin pada pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.
6. Ada perbedaan pengaruh antara pemberian kombinasi Obat Anti TB (OAT) dan kapsul biji labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan pemberian OAT saja terhadap berat badan pada pasien TB di Kabupaten Majene selama 3 bulan.

2.12 Definisi Operasional

1. Kapsul labu kuning (*Cucurbita moschata*) adalah Kapsul yang dibuat dari labu kuning diambil daging buahnya, kemudian diolah menjadi ekstrak dengan etanol.
 Alat Ukur : Lembar pemantauan
 Hasil Ukur : Jumlah kapsul ekstrak biji labu kuning yang dikonsumsi
 Skala : Rasio
2. Obat Anti Tuberkulosis (OAT) adalah antibiotik yang khusus digunakan untuk mematikan infeksi bakteri TB
 Alat Ukur : Lembar pemantauan
 Hasil Ukur : Jumlah Obat yang dikonsumsi dan lama minum
 Skala : Rasio
3. Berat Badan Pasien TB adalah berat badan pasien TB yang diukur menggunakan timbangan digital yang telah dikalibrasi
 Alat Ukur : Timbangan
 Hasil Ukur : Berat dalam Kg
 Skala : Rasio



hemoglobin adalah nilai hemoglobin darah yang diperoleh dari jari tangan pasien TB dan kemudian mengukur kadar hemoglobin darahnya dengan menggunakan hemocue untuk

mengukur kadar Hb yang dinyatakan dalam gr/dl. Kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru dengan kategori bagi perempuan anemia bila kadar Hb < 12,0 g/dL dan pada laki-laki yang anemia bila < 13,0 g/dL

Alat ukur : Sample darah dan Alat pengukur HB

Hasil Ukur : Kadar HB dalam gr/dl

Skala ukur : Rasio

