BAB II
TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORI

2.1 Minuman Herbal

Minuman herbal merupakan jenis minuman yang berasal dari berbagai rempah-rempah yang telah lama diwariskan oleh leluhur untuk meningkatkan system kekebalan tubuh (Fakhriansyah *et al*., 2022). Minuman ini diracik dari berbagai komponen seperti rempah, akar, batang, daun, umbi, dan buah. Dipercaya bahwa minuman herbal memiliki manfaat yang dapat membantu dalam penyembuhan berbagai penyakit. Manfaat tersebut berasal dari senyawa aktif yang terdapat dalam tumbuhan. Tumbuhan herbal dianggap sebagai sumber obat yang efisien, sehingga sering dijadikan pilihan terapi tanpa obat (Hamzah, 2019).

Beberapa tanaman herbal yang dapat diolah menjadi minuman antara lain, asam jawa (*Tamarindus indica*), lidah buaya (*Aloe vera*), pasak bumi (*Eurycoma longifolia*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), temulawak (*Curcuma zanthorrizha*), teh (*Camellia sinensis*), dan kacang kedelai (*Glycine max*). Selain tanaman-tanamn tersebut, daun kelor *(Moringa oleifera)* dan buah belimbing wuluh *(Averrhoa blimbi* L.*)* juga merupakan salah satu tanaman herbal yang memiliki banyak manfaat (Saima *et al.*, 2021).

2.2 Daun Kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) adalah tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia dan berbagai kawasan tropis lainnya di dunia. Tanaman ini dapat tumbuh setinggi 7-11 meter dan berbentuk semak atau pohon dengan akar yang kuat dan umur panjang. Batangnya tegak, mudah patah, berwarna putih kotor, kulitnya tipis, permukaan kasar, dan jarang memiliki bercabang (Haines, 2019).

Gambar 2.1 Daun Kelor (Diskes 2023).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) dikenal sebagai "*the miracle tree*" atau tanaman ajaib karena setiap komponen dari kelor (*Moringa oleifera*) memiliki khasiat dan kegunaan yang beragam. Terutama di sector pangan di beberapa Negara berkembang, kelor dianggap sebagai tumbuhan yang memberikan banyak manfaat. Salah satu peran utamanya adalah dalam memenuhi kebutuha gizi manusia, sebab tanaman ni mengandung beragam nutrisi yang berguna. Karena kandungan gizinya yang melimpah, daun kelor dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Ketika dibandingkan dengan tanaman lain yang umum dikonsumsi sebagai sayur atau buah, nilai gizi daun kelor jauh lebih unggul (Devi *et al.*, 2023).

Di Indonesia, kelor memiliki banyak sebutan lokal, seperti di daerah Jawa, Sunda, Bali, Lampung yang menyebut dengan sebutan Kelor, di daerah Madura yang menyebut Maronggih, di daerah Flores yang menyebut Moltong, di daerah Bugis yang menyebut Keloro, di daerah Bima yang menyebut Ongge, dan di daerah Timur yang menyebut daun kelor dengan nama Hau Fo. Kelor termasuk dalam family *Moringaceae*, memiliki daun berbentuk oval kecil yang tersusun secara majemuk pada satu tangkai. Tumbuhan kelor memiliki rasa agak pahit, bersifat netral, dan tidak beracun (Haines, 2019).

2.2.1 Kandungan Daun Kelor

Daun kelor *(Moringa oleifera)* kaya akan senyawa flavonoid yang dikenal memiliki efek antioksidan dan antikanker (Saputra, *et al.* 2020). Salah satu aspek

dari tanaman iniyang telah mendapatkan perhatian banyak dari peneliti adalah daun, yang dianalisis untuk nilai gizi serta kegunaannya di bidang kesehatan dan makanan. Daun kelor memiliki kandungan zat gizi penting seperti retinol, asam askorbat, vitamin B kompleks, kalsium, zat besi, dan protein. Jika dibandingkan dengan sayuran lain, kualitas gizi daun kelor lebih unggul, dengan kandungan mencapai sekitar 17.2 mg per 100 gram. Selain itu, daun kelor mengandung berbagai jenis asam amino, seperti metionin, sistein, asam glutamat, leusin, isoleusin, lisin, histidin, arginin, valin, fenilalanin, triptofan, alanin dan asam aspartat. Pada daun kelor segar, kandungan fenol terukur sebanyak 3,4% sedangkan diekstrak, jumlahnya menjadi 1,6% (Marheni, 2021).

Dalam penelitian sebelumnya, Irwan (2020) telah menganalisis nilai gizi daun kelor dengan mengambil daun muda (2 tangkai di bawah pucuk sampai tangkai 9 atau 10). Penelitian tersebut memperoleh hasil kandungan protein (28,25%), Beta karoten (Pro-Vitamin A) 11,93 mg, Ca (2241,19) mg, Fe (36,91) mg, dan Mg (28,03) mg.

2.2.2 Manfaat Daun kelor

Tanaman kelor memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Tidak hanya kaya akan nutrisi, kelor juga memiliki sifat fungsional yang berdampak positif bagi kesehatan manusia. Aroma khas dari daun kelor, membuat masyarakat belum banyak yang dapat memanfaatkan daun kelor secara maksimal. Di beberapa wilayah di Indonesia kelor dikonsumsi sebagai salah satu menu sayuran (Haines, 2019).

Dengan kemajuan teknologi pengolahan pangan, kini kelor tidak hanya dimanfaatkan sebagai sayuran, tetapi juga dapat diolah menjadi berbagai produk lain seperti tepung, ekstrak, dan bentuk olahan lainnya. Dalam bidang kesehatan, selain digunakan dalam pembuatan obat-obatan, daun kelor sering dijadikan bahan untuk minuman herbal. Beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki sifat antioksidan yang bermanfaat untuk tubuh dalam mencegah serta mengatasi stress oksidatif yang terjadi pada penyakit degeneratif (Sadiah & Indiarto, 2022).

2.3 Buah Belimbing Wuluh

Belimbing Wuluh adalah salah satu spesies dari keluarga Belimbing (*Averrhoa*). Tanaman yang memiliki nama ilmiah *Averrhoa bilimbi* ini merupakan jenis pohon kecil yang diperkirakan berasal dari Kepulauan Maluku dan telah dibudidayakan, serta tumbuh di berbagai daerah di Indonesia. Tanaman ini sering ditemukan di pekarangan rumah, tetapi juga dapat tumbuh secara alami di ladang atau hutan (Fadul.F.M, 2019).

Gambar 2.2 Buah Belimbing Wuluh (Maros & Juniar, 2020).

Pada umumnya, masyarakat jarang mengkonsumsi belimbing wuluh secara langsung, hanya orang tertentu yang menyukainya. Namun, bagi ibu rumah tangga, belimbing wuluh sangat bermanfaat sebagai bahan penyedap masakan seperti campuran sambal, garang asem, gulai, dan sayur asem (Purwaningsih, 2007). Selain itu belimbing wuluh juga memiliki manfaat kesehatan, yakni dapat berperan dalam menurunkan kasar gula darah.

2.3.1 Kandungan Buah Belimbing wuluh

Buah belimbing wuluh memiliki kendungan berbagai senyawa penting yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Beberapa senyawa yang terdapat dalam buah ini di antaranya retinol, tiamin, asam askorbat, saponin, tanin, glikosida, kalsium, oksalat, peroksidase, asam amino, ion, kalium, sianidin, glukosida, dan asam sitrat (Abdullah, 2021).

Belimbing wuluh memiliki sejumlah zat aktif sebagai metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang berfungsi sebagai antibakteri. Kadar flavonoid dalam 100 ml belimbing wuluh mencapai 41,0309 mg, kadar senyawa tanin 10,92 mg, dan kadar senyawa saponin 3,582 mg (Abdullah, 2021).

Menurut Insan *et al.*, (2019) senyawa seperti fenol yang terdapat dalam buah belimbing wuluh memiliki peran sebagai agen antiinflamasi dan antibakteri. Secara keseluruhan, komponen kimia dari buah belimbing wuluh meliputi asam amino, asam sitrat, sianidin 3-O-h-D- glukosida, ion kalium, gula dan retinol. Hal ini sangat berpotensi untuk menjadikan belimbing wuluh sebagai bahan dasar dalam produk makanan fungsional. Berikut adalah informasi tambahan tentang nilai gizi buah belimbing wuluh berdasarkan DKBM per 100 gram.

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Buah Belimbing Wuluh

No.	Kandungan Gizi	Total
1.	Energi	36 kal
2.	Karbohidrat	8,8 g
3.	Protein	0,4 g
4.	Lemak	0,4 g
5.	Retinol	170 sl
6.	Tiamin	0,03 mg
7.	Asam askorbat	35 mg
8.	Kalium	39 mg
9.	Kalsium	4 mg
10.	Fosfor	12 mg
11.	Zat Besi	1,1 mg

Sumber : Insan *et al.*, (2019)

2.3.2 Manfaat Buah Belimbing Wuluh

Tanaman belimbing wuluh merupakan tumbuhan yang umum dimanfaatkan sebagai obat herbal karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Bagian buah dari tanaman belimbing wuluh seringkali dipakai oleh masyarakat sebagai penambah rasa untuk memberikan cita rasa asam pada beragam masakan tradisional. Selain berfungsi sebagai bahan untuk masakan, buah belimbing wuluh juga memiliki manfaat sebagai obat untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan seperti diabetes mellitus, kolesterol, asam urat, batuk, jerawat, dan sariawan (Luthfianto & Marfuah, 2022).

2.4 Suhu Penyeduhan

Proses penyeduhan dipengaruhi oleh banyak hal, seperti suhu, lama waktu, kondisi penyeduhan, dan kualitas air. Suhu air yang digunakan saat penyeduhan berperan dalam mengekstraksi komponen kimia yang terkandung dalam bahan teh. Di samping itu, waktu penyeduhan juga berpengaruh pada jumlah zat yang terlarut dalam minuman herbal, seperti intensitas warna dan aroma (Sasmita & Aisyah, 2023).

2.4.1 Pengaruh Suhu Penyeduhan Terhadap Zat Gizi

Penelitian yang dilakukan oleh Elviani (2014) mengindikasikan bahwa ketika suhu pemanasan meningkat, kandungan protein cenderung menurun. Peningkatan suhu ini memicu energy kinetic yang lebih tinggi, membuat molekul bergetar lebih cepat dan keras, yang menyebabkan rusaknya ikatan hydrogen dan interaksi hidrofobik.

Temuan serupa juga diperoleh dari studi Kartika Ningrum, *et al.*, (2019) yang menunukkan bahwa penurunakan kandungan protein umumnya terjadi setelah suhu penyeduhan melebihi 60˚C, terutama pada suhu 70˚C dan 80˚C. Penurunan ini muncul karena suhu sudah melewati batas optimal untuk protein atau mencapai titik dimana protein mulai larut, yang berakibat pada denaturasi. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa pemanasan dapat meningkatkan pergerakan molekul pelarut dan menurunkan viskositas, yang pada gilirannya mempercepat proses pelarutan protein.

2.4.2 Pengaruh Suhu Penyeduhan Terhadap Fitokimia

Suhu air yang tinggi dapat memicu proses hidrolisis dari senyawa polifenol menjadi bentuk fenolik yang lebih sederhana, dan dalam waktu singkat, sel-sel bahan yang memiliki kandungan senyawa fenolik dapat mengalami kerusakan, sehingga senyawa-senyawa tersebut lepas dan meningkatkan kadar senyawa fenolik (Yuanita, 2021).

Muhammad, *et al*. (2022) menjelaskan bahwa suhu penyeduhan berperan penting dalam mempengaruhi aktivitas antioksidan, karena zat-zat tersebut tidak tahan terhadap suhu tinggi dalam waktu yang lama. Pemanasan dapat

mempercepat reaksi oksidasi antioksidan dalam bahan, yang mengarah pada kerusakan komponen-komponennya. Ketika suhu terlalu tinggi dalam waktu yang lama, senyawa antioksidan dapat terurai menjadi bentuk yang berbeda, dan mengakibatkan penurunan efektivitas kemampuannya sebagai antioksidan.

Pada penelitian Debianza, (2019) ditemukan bahwa terjadi peningkatan kadar tanin ketika suhu penyeduhan meningkat dari 70^{o} C selama 5 menit menjadi 100^{o} C selama 10 menit. Hal ini diduga disebabkan oleh degradasi atau kerusakan senyawa tannin akibat waktu ekstraksi yang terlalu lama, yang mengakibatkan peningkatan paparan terhadap oksigen.

2.5 Senyawa Fenolik

Fenol merupakan suatu zat yang memiliki sifat mudah menguap dan mudah terbakar. Senyawa fenolik biasanya larut dalam air, terikat dengan gula dalam bentuk glikosida dan ditemukan dalam vakuola sel. Secara umu, senyawa fenolik dapat dikelompokkan dalam berbagai kategori yang dapat digambarkan melalui tiga kategori utama yaitu : (a) mengandung cincin benzena tunggal (C6) seperti katekol, hidrokuinon, floroglusinol, dan arbutin; (b) mengandung cincin benzena dengan karbon (C6-Cn) seperti asam salisilat, asam galat, asam siringat, asam vanilin, asam klorogenat, asam kafein, kumarin, isokumarin, naptokuinon; (c) mengandung kompleks benzena (C6CnC6) seperti xantonoid, stilbenoid, antrakuinon, tanin, kuersetin, flavonoid (Yuanita, 2021).

Senyawa fenolik ditemukan di berbagai organ tumbuhan sebagai metabolit sekunder yang terdiri dari cincin aromatic dengan tingkat hidrolaksi yang bervariasi. Senyawa ini berasal dari prekursor biosintetik seperti piruvat, asetat, asam amino aromatik (fenilalanin dan tirosin), asetil KoA, malonil KoA, pentosa fosfat, shikimate, serta jalur metabolisme fenilpropanoid. Dalam minuman herbal, senyawa fenolik yang ditemukan antara lain asam fenolik, kumarin, flavonoid, tannin, lignin, dan lignin (Chandrasekara & Shahidi, 2018).

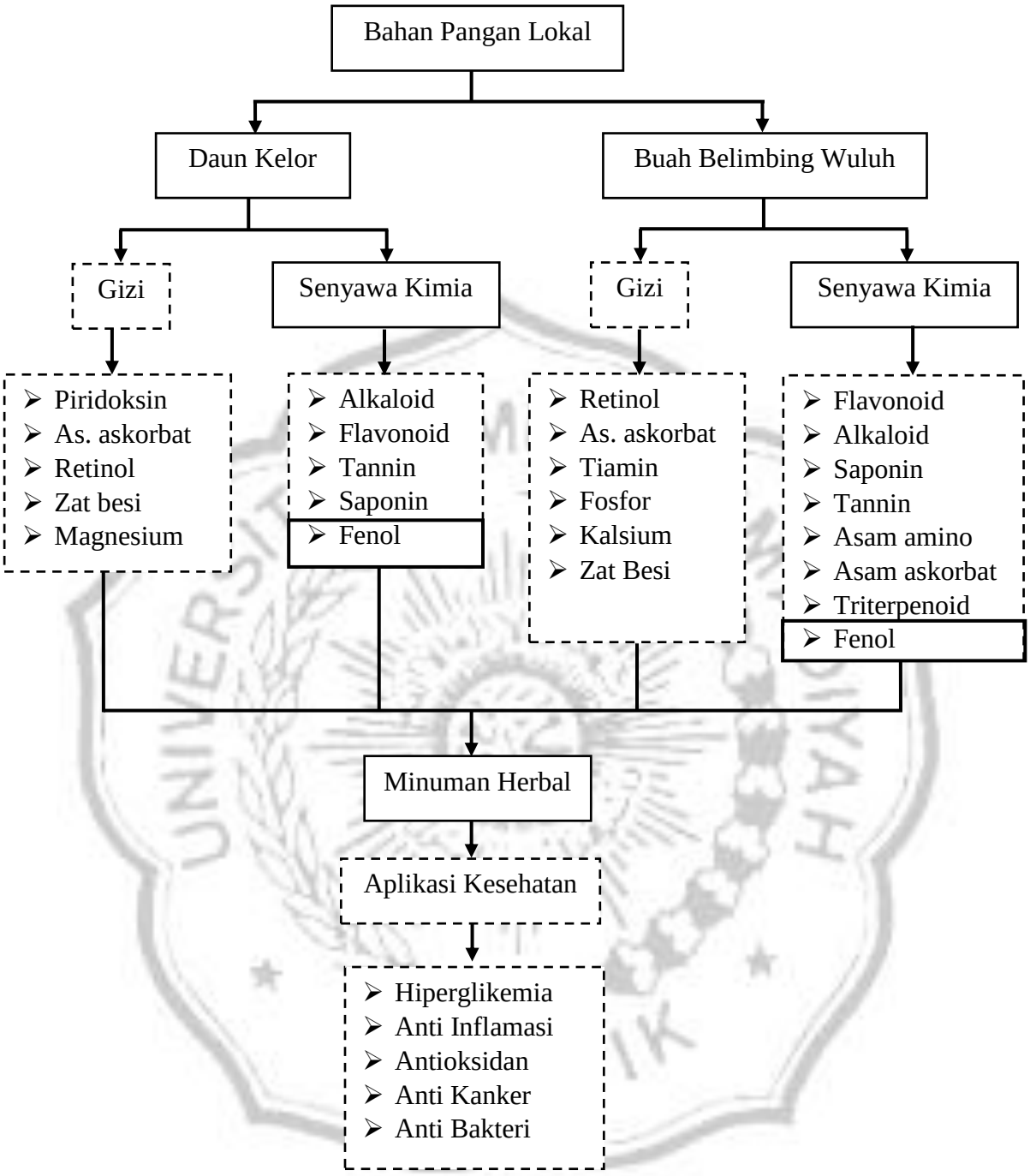
Menurut Yuanita (2021) Senyawa fenolik adalah hasil metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, yang terbentuk dari perpaduan mono dan polisakarida yang terikat dengan satu atau lebih kelompok fenolik, atau bisa juga berupa turunan ester atau metil ester.

Dikenal sebagai senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, berikut beberapa contoh penerapan uji pre-klinis senyawa fenol untuk beberapa penyakit :

Tabel 2.2 Beberapa hasil uji pre-klinis senyawa fenolik untuk penyakit degeneratif

Aplikasi Kesehatan	Hasil Penelitian
Kanker	Temuan dari analisis Komariah et al., (2022) mengindikasikan bahwa keberadaan fenol dalam produk EVOO sangat krusial karena mengandung senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan. *Oleocanthal*, yang terdapat di dalam senyawa fenol, memiliki kemampuan untuk merusak dan menghancurkan sel kanker dalam waktu sekitar 30 menit, yang memicu terjadinya apoptosis atau kematian sel yang terprogram.
Hiperglikemia	Dalam penelitian yang dilakukan Obet *et al.,* (2020) dijelaskan bahwa ekstrak kering dari daun nasi yang memiliki kandungan fenolik yang tinggi dapat mengurangi kadar glukosa dalam darah pada tikus yang mengalami hiperglikemia. Jika diperhatikan dengan meningkatnya dosis yang diberikan, penurunan kadar gula darah yang diperoleh juga semakin besar.
Hipertensi	Terdapat beberapa jenis senyawa fenol yang terdapat pada jahe seperti, *shogaol* dan *gingerol* yang memiliki sifat antioksidan. Antioksidan disini, dapat menguragi radikal bebas seperti tromboksan A2, endothelin, dan endopperoksida,yang merupakan faktor penyebab vasoskonstruksi pada endotel. Selain itu, antioksidan juga dapat menurunkan anion superoksida, yang pada gilirannya dapat mengurangi kadar nitric oxide, suatu molekul yang berperan dalam mengatur resistansi vascular sebagai vasodilator (Nadia, 2020).

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

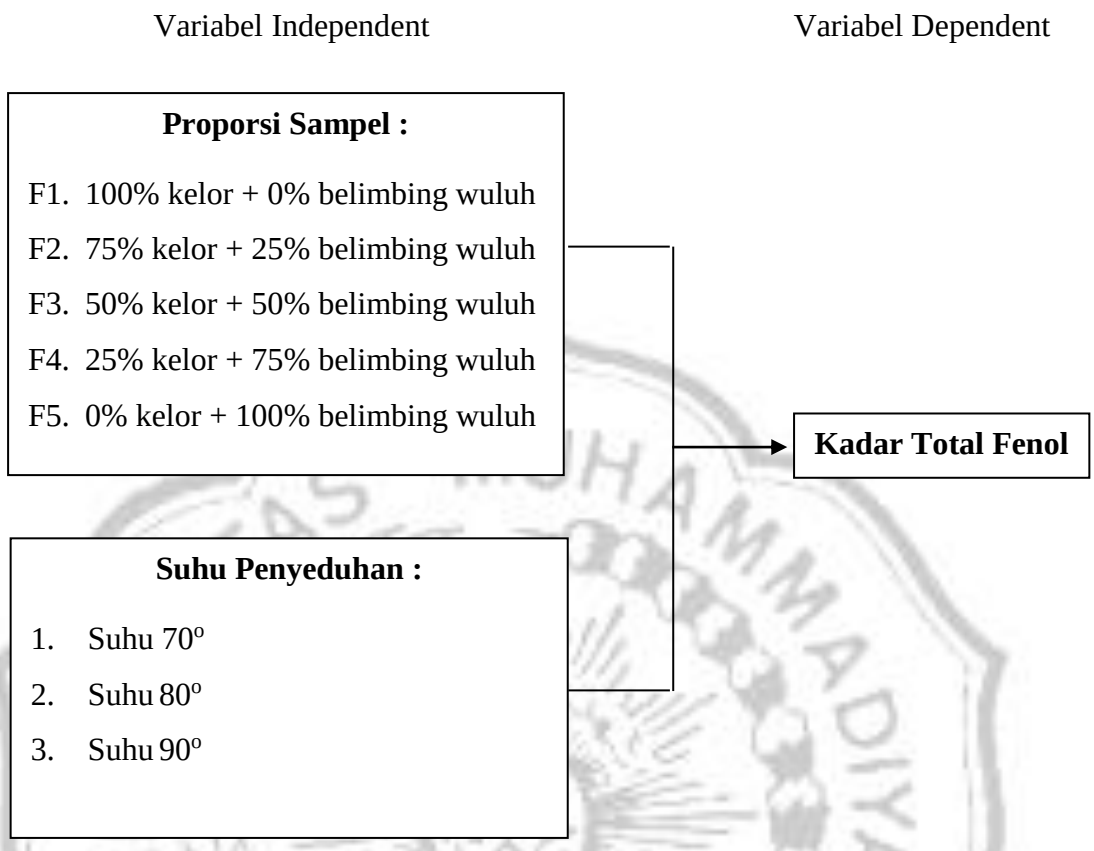
Sumber : Malikhana *et al.*, (2021)

Keterangan :

: Variabel yang diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep