

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pisang Barangan

1. Karakteristik Pisang Barangan

Pisang barangan merupakan salah satu jenis pisang yang paling digemari di Sumatera Utara dengan rasa manis dan aroma khas. Secara taksonomi termasuk *famili Musaceae*. Buah ini tidak hanya bernilai konsumsi tetapi juga memiliki kandungan gizi yang tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak pisang barangan mengandung flavonoid, triterpenoid, dan saponin, dengan aktivitas antioksidan 39,12% serta total fenol 11,81 mg GAE/g (Lusiana dan Soebagiya, 2023), pisang barangan diklasifikasikan sebagai berikut.

Tanaman Pisang Barangan (*Musa acuminata linn.*) di klasifikasikan sebagai berikut (Pratama, 2022).

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Sub Divisio : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledoneae*
Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Musaceae*
Genus : *Musa*
Spesies : *Musa acuminata linn.*

2. Morfologi Pisang Barangan

Pisang Barangan (*Musa acuminata linn.*) termasuk kedalam famili Musaceae dan tumbuh optimal di daerah beriklim tropis dengan ketinggian hingga 1.000 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini memiliki akar rimpang berukuran sekitar 4–5 cm, serta rhizome dengan diameter dan tinggi mencapai 300 mm. Daunnya berbentuk lanset dan panjang, namun mudah sobek karena tidak memiliki tulang daun di bagian tepi. Daun pelindung bunga berwarna merah, berlapis lilin, berukuran antara 10–25

cm, dan mudah gugur. Bunga tersusun dalam dua baris, dengan bakal buah berbentuk persegi dan tanpa kehadiran bunga jantan. Pembentukan buah dimulai dari sisir pertama, kemudian diikuti oleh sisir-sisir berikutnya secara berurutan (Oktapiani, 2023).



Gambar 2.1 Pisang Barangan

(Sumber : Peneliti, 2025)

Gambar 2.1 menunjukkan buah pisang barangan (*Musa acuminata* linn.) yang merupakan salah satu varietas pisang unggulan di Sumatera Utara. Pisang ini memiliki ciri khas berupa kulit berwarna kuning cerah dengan bintik-bintik hitam saat matang, daging buah yang manis, serta aroma yang khas. Selain buahnya yang banyak dikonsumsi masyarakat, bagian kulit pisang barangan juga diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan polifenol.

3. Manfaat Pisang Barangan

Pisang merupakan salah satu buah yang kaya akan senyawa fenolik, seperti asam fenolat, flavonoid, polifenol, serta glikosida. Beberapa senyawa fenolik yang umum ditemukan dalam pisang antara lain asam galat, katekin, epikatekin, tanin, dan antosianin. Senyawa-senyawa fitokimia ini, terutama polifenol, diketahui berperan penting dalam mendukung kesehatan saluran pencernaan. Sekitar 5-10% polifenol diserap di usus halus, sementara sisanya sekitar 90-95% masuk ke usus besar, di

mana senyawa ini difermentasi oleh mikrobiota dan membantu meningkatkan keragaman serta aktivitas bakteri baik.

Pisang barangan, salah satu varietas pisang lokal yang populer di Indonesia, juga mengandung nutrisi dan senyawa bioaktif yang mendukung kesehatan tubuh secara menyeluruh. Selain membantu menjaga keseimbangan mikrobiota usus, konsumsi pisang barangan dapat memberikan efek antioksidan, membantu mengontrol tekanan darah, mendukung fungsi sistem imun, serta meningkatkan energi berkat kandungan karbohidrat alaminya yang mudah dicerna.(Basaria Pakpahan, *et al* 2024).

4. Manfaat Kulit Pisang Barangan

Adapun manfaat dari kulit pisang barangan, yaitu :

A. Sumber Antioksidan Alami

Kulit pisang barangan merupakan limbah pertanian yang berpotensi tinggi sebagai sumber senyawa bioaktif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kulit pisang barangan mengandung berbagai komponen fitokimia, antara lain polifenol, flavonoid, dan karotenoid, yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Kandungan ini berperan penting dalam menangkal radikal bebas, yang dapat merusak sel dan menyebabkan penyakit degeneratif seperti kanker dan penyakit jantung.(Tullah, *et al* 2023).

b. Sebagai Antibakteri dan Antimikroba

Selain aktivitas antioksidan, ekstrak kulit pisang barangan juga menunjukkan kemampuan antimikroba terhadap beberapa bakteri patogen, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini mengindikasikan potensi kulit pisang sebagai bahan alami dalam bidang kesehatan dan pengawetan pangan. (Wahyuni, *et al* 2020).

c. Bersifat Anti-inflamasi dan Menyembuhkan Luka

Dalam bidang kosmetik, mengandung senyawa bioaktif metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin dengan fungsinya masing-masing yang berperan dalam proses penyembuhan luka dan memiliki efek antiinflamasi dan dapat digunakan dalam formulasi

produk perawatan kulit, seperti masker dan sabun herbal (Meilina, *et al* 2022).

B. Antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang memiliki kemampuan untuk mengurangi efek negatif oksidan dalam tubuh. Mekanisme kerjanya adalah dengan menyumbangkan satu elektron ke senyawa oksidan, sehingga aktivitas oksidan dapat dihambat. Hubungan antara oksidan dan antioksidan sangat penting karena berkaitan dengan fungsi sistem imun kekebalan tubuh (Astuti, 2022).

Antioksidan berperan sebagai senyawa inhibitor yang mampu menghambat proses auto oksidasi. Senyawa ini bekerja dengan menghambat reaksi yang melibatkan radikal bebas, baik dengan menstabilkan radikal tersebut maupun mengubahnya menjadi bentuk yang tidak reaktif. Tumbuhan merupakan salah satu sumber utama antioksidan alami karena mengandung flavonoid. Flavonoid sendiri dikenal sebagai senyawa reduktor yang efektif dalam mencegah reaksi oksidasi, serta memiliki kemampuan dalam mentransfer elektron kepada radikal bebas, sehingga menetralkan aktivitasnya (Echi, *et al* 2024).

Penelitian terkini menunjukkan bahwa kulit pisang berpotensi sebagai sumber antioksidan, terutama karena kandungan senyawa fenoliknya yang cukup tinggi. Meskipun pisang dikenal memiliki antioksidan primer yang tergolong lemah, namun buah ini berfungsi efektif sebagai antioksidan sekunder. Selain itu, pisang merupakan salah satu komoditas pangan penting secara global karena kaya akan mineral, vitamin, karbohidrat, flavonoid, dan senyawa fenolik. Ekstrak dari kulit pisang sendiri telah terbukti memiliki sejumlah sifat farmakologis, terutama dalam hal aktivitas antioksidannya yang tinggi. Kandungan fenolik dalam pisang diketahui mampu menghambat aktivitas radikal bebas, baik dengan menetralkan radikal lipid maupun mencegah pembentukan radikal melalui dekomposisi hidroperoksida (Astuti, 2022).

1. Radikal Bebas

Secara alami, tubuh manusia memiliki sistem pertahanan endogen sebagai mekanisme perlindungan internal yang berfungsi dalam menetralkan radikal bebas. Mekanisme ini melibatkan sejumlah enzim antioksidan seperti superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), dan *glutathion peroksidase* (GPx), yang berperan secara aktif dalam menjaga keseimbangan redoks di dalam sel. Aktivitas radikal bebas ini umumnya muncul sebagai hasil samping dari proses metabolisme sel normal, serta sebagai bagian dari respons fisiologis terhadap infeksi dan inflamasi (Ayu Putu Widiastriani *et al*, 2024).

Namun demikian, dalam kondisi tertentu, jumlah radikal bebas di dalam tubuh dapat meningkat drastis akibat pengaruh faktor eksternal, seperti stres psikologis, paparan sinar ultraviolet dan radiasi, polusi udara, asap rokok, konsumsi alkohol, serta pola makan yang tidak sehat. Jika produksi radikal bebas melampaui kapasitas sistem antioksidan endogen, maka terjadilah kondisi yang dikenal sebagai stres oksidatif. Dalam kondisi ini, tubuh tidak lagi mampu mempertahankan keseimbangan antara pembentukan radikal bebas dan sistem pertahanan yang tersedia (Fadlilah dan Lestari, 2023).

2. Metode Uji Antioksidan

Adapun metode yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan yaitu:

a. Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)

Metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) merupakan teknik yang digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan suatu sampel berdasarkan kemampuannya dalam menetralkan radikal bebas. Pengukuran dilakukan menggunakan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 400-600nm (Arista and Siregar, 2024). Prinsip kerja metode ini didasarkan pada reaksi reduksi senyawa DPPH yang larut dalam etanol. DPPH memiliki warna ungu pekat karena sifat radikal bebasnya. Ketika bereaksi dengan senyawa antioksidan yang dapat menyumbangkan elektron atau atom hidrogen, radikal DPPH akan

tereduksi sehingga warnanya berubah dari ungu menjadi kuning. Perubahan intensitas warna tersebut menunjukkan tingkat kemampuan antioksidan dalam menetralkan radikal bebas melalui donasi elektron, yang berasal dari gugus pikril dalam struktur DPPH.(Retno Sari, 2023).

b. Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) adalah salah satu metode yang sering digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan seperti pada kuersetin, vitamin C, vitamin E, beta karoten, dan glutathione dalam mereduksi ion besi., khususnya pada bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan. Prinsip dasar dari metode ini adalah kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi ion besi trivalen (Fe^{3+}) menjadi ion besi divalen (Fe^{2+}) menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dari senyawa tersebut. Proses reduksi tersebut menghasilkan kompleks berwarna biru yang intensitas warnanya dapat diukur menggunakan spektrofotometer UV- Vis pada panjang gelombang 720nm, sehingga memberikan gambaran kuantitatif terhadap kapasitas antioksidan total suatu sampel .(Ayuningsih, Septiarini dan Veranita, 2024).

Keunggulan utama dari metode FRAP adalah kemampuannya dalam memberikan estimasi yang akurat terhadap potensi reduksi dari senyawa yang diuji, yang secara tidak langsung menggambarkan kekuatan antioksidan senyawa tersebut. Pemanfaatan kulit pisang tidak hanya berperan dalam meningkatkan nilai fungsional pangan melalui kandungan senyawa antioksidan yang dimilikinya (Abidin, Aminah dan Ummum, 2024).

c. Metode ABTS (*2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)*)

Metode ABTS (*2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)*) adalah metode spektrofotometri yang digunakan untuk menentukan kapasitas antioksidan dalam suatu sampel. Prinsip kerja metode ini adalah menilai kemampuan antioksidan dalam meredam radikal bebas ABTS yang ditunjukkan melalui penurunan intensitas warna dari radikal ABTS tersebut (Rumengan *et al.*, 2024).

Metode ABTS dapat diterapkan baik pada sistem berbasis air maupun organik, memiliki waktu reaksi yang cepat, dan dapat digunakan pada rentang pH yang luas (Apak et al., 2013). Namun demikian, metode ini sangat peka terhadap cahaya dan membutuhkan waktu inkubasi yang cukup lama, yaitu sekitar 12-16 jam dalam kondisi gelap (Zerlinda Theafelicia and Siti Narsito Wulan, 2023).

d. Teknik *Electrochemical Techniques* (Metode *Aperometry*)

Metode amperometri adalah teknik analisis yang mengukur arus listrik yang muncul akibat penerapan potensial tertentu pada elektroda kerja yang terpolarisasi. Teknik ini berperan penting dalam pengembangan sensor kimia, seperti sensor oksigen yang pertama kali dibuat oleh L.C. Clark pada tahun 1956, serta sensor glukosa. Prinsip dasarnya adalah terjadinya reaksi oksidasi atau reduksi elektrokimia pada spesies elektroaktif, yang menghasilkan arus anodik atau katodik. Arus yang diperoleh berbanding lurus dengan konsentrasi analit, dan berbeda dari arus pada sel galvanik, karena memerlukan penerapan potensial eksternal (Nugraheni et al., 2024).

3. *Inhibition Concentration*(IC_{50})

IC_{50} adalah nilai konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal bebas, dengan prinsip semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktivitas antioksidan yang dimiliki. Nilai IC_{50} dapat dilihat pada tabel 2.1 (Arista dan Siregar, 2024).

Tabel 2.1 *Inhibisi Concentration*(IC_{50})

Nilai <i>Inhibisi Concentration</i> (IC_{50})	Aktivitas
< 50 ppm	Sangat baik
50-100 ppm	kuat
100-150 ppm	Sedang
Nilai IC_{50} 151-200 ppm	Lemah

(Arista and Siregar, 2024).

Nilai konsentrasi efektif adalah suatu bilangan yang memperlihatkan konsentrasi suatu ekstrak dan dapat menghambat oksidasi 50% (Syafii dan Fajriana, 2024).

C. Simplisia

1. Tahapan Pembuatan Simplisia

Pengumpulan bahan tanaman merupakan tahap awal yang penting dalam penelitian. Proses ini melibatkan pemilihan dan pengambilan tanaman segar yang akan digunakan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengambilan simplisia meliputi bagian tanaman yang digunakan, usia atau tingkat kematangan tanaman, lokasi tumbuh, waktu panen yang tepat, serta metode pengumpulan yang sesuai. Semua faktor tersebut berpengaruh terhadap kualitas dan kandungan senyawa aktif dalam bahan yang dikumpulkan (Midian Sirait, 2020) .

a. Sortasi Basah

Sortasi basah bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan bahan asing yang menempel pada simplisia, seperti tanah, batu kecil, sisa tanaman lain, serta bagian tanaman yang rusak. Dengan membersihkan simplisia dari kotoran tersebut, jumlah awal kontaminan mikroba dapat dikurangi secara signifikan.

b. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih

c. Perajangan

Proses perajangan pada bahan simplisia bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan agar mempermudah tahap pengeringan, dan penggilingan. Dengan ukuran yang lebih kecil dan seragam, sehingga pengeringan berlangsung lebih cepat dan merata.

d. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air dalam simplisia guna mencegah kerusakan, memperlambat aktivitas enzim, serta memperpanjang masa simpan tanpa menurunkan kualitas bahan.

e. Sortasi kering

Sortasi bertujuan untuk memisahkan simplisia kering dari berbagai kotoran yang tidak diinginkan, seperti sisa bagian tanaman yang tidak

digunakan, debu, atau benda asing lain yang masih menempel. Proses ini penting untuk memastikan kemurnian dan kualitas simplisia sebelum masuk ke tahap pengolahan lebih lanjut.

f. Penyimpanan

Simplisia yang sudah diperoleh disimpan dalam wadah yang bersih, kering, dan tertutup rapat untuk menjaga kestabilan mutu dan mencegah kontaminasi. Proses pencucian sebelumnya dilakukan menggunakan air bersih yang mengalir guna menghilangkan kotoran secara optimal. Setelah proses pengeringan selesai, simplisia kemudian digiling menjadi serbuk. Pembuatan serbuk ini penting untuk memperluas area permukaan simplisia, sehingga mempermudah dan mempercepat proses ekstraksi, karena pelarut dapat lebih mudah berinteraksi dengan senyawa aktif di dalam bahan.

2. Ekstraksi

Ekstrak merupakan proses pemisahan senyawa kimia dari bahan alami menggunakan pelarut cair, dengan tujuan memperoleh komponen yang larut dan memisahkannya dari zat yang tidak larut. Proses ini penting untuk mengambil zat aktif dari simplisia, sehingga pemahaman terhadap jenis senyawa yang terkandung akan membantu dalam menentukan pelarut serta metode ekstraksi yang paling sesuai. Pemilihan pelarut didasarkan pada tingkat polaritasnya, baik polar maupun semipolar, agar mampu melarutkan berbagai senyawa aktif, mulai dari yang bersifat polar hingga non-polar, secara optimal (Abidin, Aminah and Ummum, 2024). Adapun pelarut yang digunakan yaitu etanol 70%, alasan digunakan etanol 70% karena mampu melarutkan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel. Serta digunakan pelarut yang polar karena senyawa aktif yang ingin ditarik juga bersifat polar (Aminah, et al. 2024).

a. Ekstraksi padat cair

Ekstraksi padat-cair atau *leaching* adalah teknik untuk memisahkan satu atau lebih komponen (solute) dari campuran dalam padatan yang tidak larut (inert) menggunakan pelarut cair. Proses pemisahan ini terjadi karena adanya gaya penggerak berupa perbedaan

konsentrasi solute antara padatan dan pelarut, serta perbedaan kemampuan pelarut dalam melarutkan komponen-komponen yang ada dalam campuran tersebut (Pratiwi, 2021).

b. Ekstraksi cair dingin

1) Metode Maserasi Atau Dispersi

Maserasi adalah teknik ekstraksi yang menggunakan pelarut statis dengan pengadukan berkala pada suhu ruang. Metode ini dilakukan dengan merendam bahan simplisia dalam pelarut, diselingi pengadukan secara periodik untuk mempercepat pelarutan zat aktif. Biasanya, proses perendaman berlangsung selama 24 jam sebelum pelarut diganti dengan yang baru. Kelebihan metode ini adalah cocok untuk mengekstraksi senyawa yang sensitif terhadap panas karena prosesnya berlangsung pada suhu rendah sehingga menghindari degradasi.

2) Metode Perkolasi

Perkolasi adalah teknik ekstraksi di mana bahan simplisia disusun berlapis dan pelarut segar dialirkan secara terus-menerus pada suhu kamar hingga ekstraksi selesai. Proses dimulai dengan merendam bahan menggunakan pelarut, kemudian pelarut baru terus mengalir sampai cairan yang keluar jernih, menandakan tidak ada lagi zat aktif yang terlarut. Keunggulan metode ini adalah ekstrak dapat langsung dipisahkan tanpa perlu proses tambahan, namun kekurangannya meliputi kebutuhan pelarut yang cukup banyak, waktu proses yang relatif lama, serta kontak yang kurang merata antara bahan padat dan pelarut.

c. Ekstraksi cair panas

1). Metode Ekstraksi Refluks

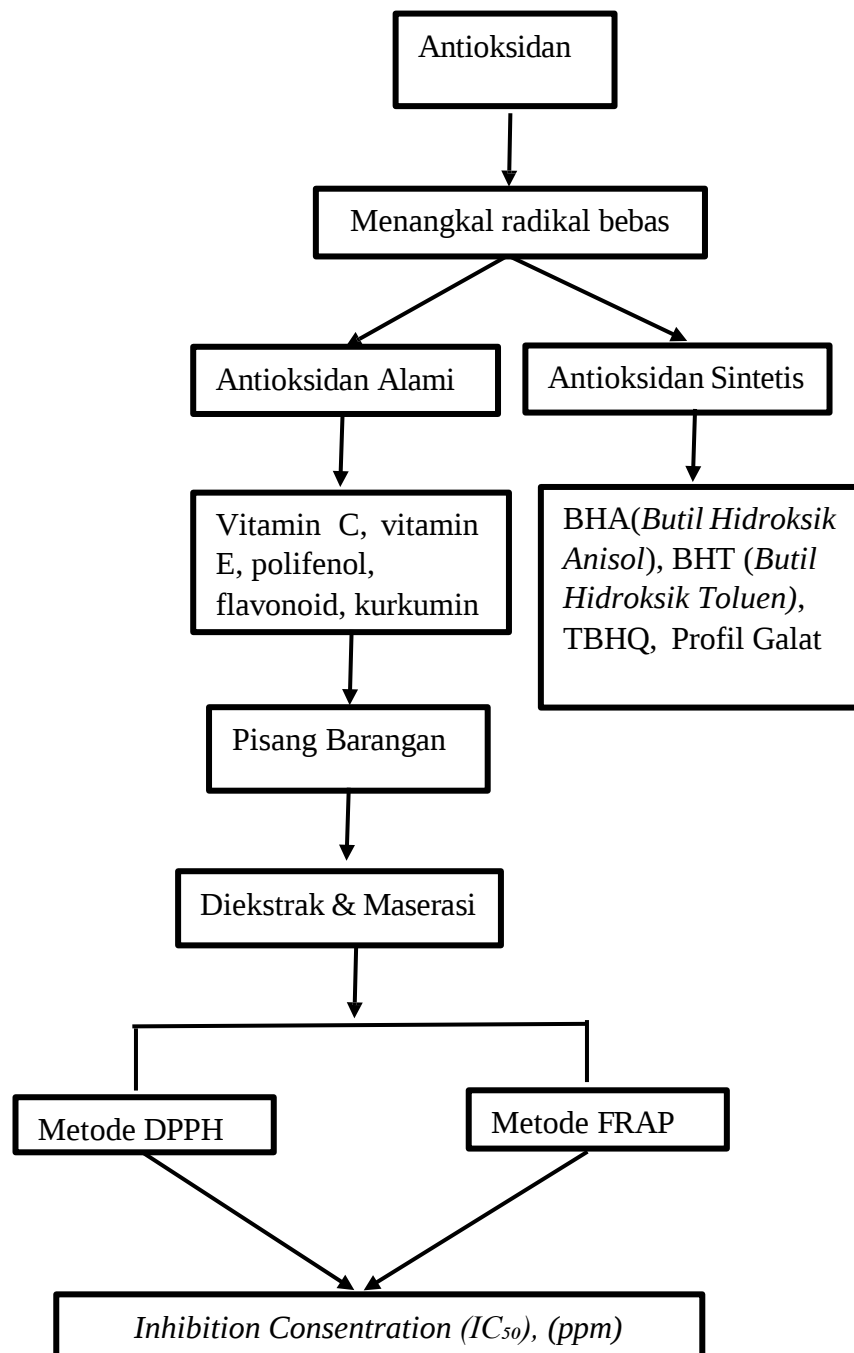
Ekstraksi refluks adalah metode ekstraksi yang dilakukan dengan memanaskan pelarut hingga mencapai titik didihnya dalam waktu tertentu, sambil menggunakan kondensor untuk mendinginkan uap agar kembali menjadi cair dan tidak menguap habis. Biasanya, proses ini diulang sebanyak tiga hingga lima kali pada residu pertama. Kelebihan

metode ini adalah mampu mengekstraksi bahan dengan tekstur kasar dan tahan panas secara efektif. Namun, kekurangannya adalah penggunaan pelarut dalam jumlah besar, sehingga kurang efisien dari segi konsumsi pelarut

2). Metode Ekstraksi Soxhletasi.

Ekstraksi menggunakan alat Soxhlet merupakan metode ekstraksi berulang dengan pelarut segar secara otomatis, yang dilakukan menggunakan alat khusus disertai kondensor untuk pendinginan uap pelarut. Dalam proses ini, bahan padat ditempatkan di ruang ekstraksi, sementara pelarut dipanaskan di bawahnya. Uap pelarut naik, terkondensasi, dan menetes kembali ke bahan, memungkinkan proses ekstraksi terjadi secara kontinu tanpa perlu mengganti pelarut secara manual. Kelebihan metode ini adalah ekstraksi berlangsung efisien dan berulang tanpa henti hingga pelarut mencapai kejenuhan terhadap senyawa yang diekstraksi.

D. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep