BAB 1 : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Periode Diabetes Melitus (DM) merupakan berbagai macam penyakit yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah secara terus-menerus akibat gangguan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak, sehingga menimbulkan masalah pada kerja insulin, sekresi insulin, atau gabungan keduanya.[1] DM juga menjadi salah satu penyebab kematian secara global yaitu 2,1 juta setiap tahunya. Peningkatan pasien DM dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantarannya kondisi sosial ekonomi, sehingga banyak orang yang tidak dapat mengakses informasi tentang pencegahan, deteksi dini, pengobatan dan perawatan pada DM.[2]

Indonesia menduduki peringkat ke 7 penderita DM terbanyak dari 10 negara di dunia, setelah Cina, India, Amerika Serikat, Pakistan, Brasil, dan Meksiko, yaitu mencapai 10,7 juta orang yang mengalami DM.[2] Prevalensi DM di Indonesia sebanyak 16,9% terdiagnosis diabetes tipe 1, sebanyak 50,2% terdiagnosis diabetes tipe 2, dan sebanyak 2,6% terdiagnosis diabetes gestasional. Di Sumatera Barat angka kejadian DM pada tahun 2023 sebanyak 22,9% terdiagnosis diabetes tipe 1, sebanyak 58,5% terdiagnosis diabetes tipe 2, dan sebanyak 0,9% terdiagnosis diabetes gestasional. Kejadian DM di Kota Padang menurut Profil Kesehatan Kota Padang sebanyak 13.519 orang pada tahun 2021 dan mengalami peningkatan sebanyak 13.733 orang pada tahun 2022.[1-2]

Menurut *American Diabetes Association* , DM terklasifikasi ke dalam 4 tipe. DM tipe 1 (DMT1) terjadi karena adanya gangguan pada sel β pankreas karena reaksi autoimun, yang umumnya menghasilkan defisiensi insulin yang mutlak. DM tipe 2 (DMT2) adalah situasi konsentrasi glukosa dalam darah meningkat saat puasa, meskipun tubuh memiliki konsentrasi insulin yang mencukupi. Hal ini terjadi karena resistensi terhadap insulin, yang mengakibatkan penurunan jumlah reseptor insulin di permukaan sel. Faktor utama DM tipe 2 (DMT2) yang sering kali terkait dengan kegemukan atau obesitas, kurangnya aktivitas fisik, penggunaan obat-obatan tertentu, dan bertambahnya usia. DM gestasional merupakan gangguan metabolisme sementara yang dapat muncul selama masa kehamilan, seringkali pada trimester kedua dan ketiga akibat

perubahan hormonal dan kelebihan berat badan. Diabetes sekunder akibat kondisi yang memengaruhi pankreas, interaksi obat atau kimia, dan ketidak seimbangan dan pada tanggal 8 April 2025, dalam Kongres Diabetes Dunia, *Federasi Diabetes Internasional* (IDF) memperkenalkan jenis diabetes baru, yaitu diabetes terkait malnutrisi atau diabetes tipe 5.(3)

Diabetes tipe 2 di pengaruhi oleh berbagai faktor rIsiko seperti usia, aktivitas fisik yang rendah, asap rokok, stress, gaya hidup yang tidak sehat, tekanan darah, dan obesitas. Beberapa gejala yang sering muncul ketika seorang menderita DM tipe 2 yaitu poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (penurunan berat badan) dan polifagia (merasa lapar).(3) Polifagia adalah di mana kondisi seorang yang menderita DM selalu merasa lapar, nafsu makan meningkat (polifagi) dan merasa kurang tenaga. Insulin menjadi bermasalah pada penderita DM sehingga pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh kurang dan energi yang dibentuk pun menjadi kurang. Ini adalah penyebab mengapa penderita merasa kurang tenaga. Selain itu, sel juga menjadi miskin gula sehingga otak juga berpikir bahwa kurang energi itu karena kurang makan, maka tubuh kemudian berusaha meningkatkan asupan makanan dengan menimbulkan alarm rasa lapar.(3) Oleh karena itu untuk membantu mengatasi rasa lapar yang berlebihan perlunya adanya inovasi pangan fungsional.

Pangan fungsional merupakan strategi penting dalam meningkatkan kualitas gizi masyarakat, khususnya dalam menghadapi meningkatnya prevalensi penyakit tidak menular yang berkaitan dengan pola kosumsi pangan tinggi gula dan rendah serat. Pemanfaatan pangan fungsional di dasarkan pada kebutuhan akan produk olahan yang lebih sehat, bergizi dan berbasis pangan lokal.(4)

Inovasi pangan lokal yang ramah bagi kesehatan dapat diwujudkan melalui modifikasi produk *bakery* populer seperti *cupcake*. *Cupcake* Banyak di gemari karna rasa yang manis dan tekstur yang lembut, umumnya dibuat dari tepung terigu, gula, *butter*, telur, dan susu.(4) komposisi ini cendrung tidak ramah bagi kesehatan dan penderita DM karena mengandung tinggi gula dan tinggi lemak serta tepung terigu yang memiliki indeks glikemik tinggi yang dapat memicu peningkatan glukosa darah secara cepat serta memperberat kondisi hiperglikemia. pengembangan inovasi pangan fungsional menjadi penting, terutama dengan

mengganti bahan tinggi glikemik dengan bahan yang lebih aman serta menambahkan komponen bioaktif seperti antioksidan.[5] Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan pangan lokal yang banyak dijumpai di Indonesia. Buah ini kaya karbohidrat, serat pangan, vitamin, mineral, serta berbagai senyawa bioaktif. Penelitian menunjukkan bahwa sukun memiliki potensi sebagai pangan fungsional karena mengandung flavonoid, fenolik, serta senyawa antioksidan lain yang dapat membantu menurunkan stres oksidatif. Kandungan serat pangan dalam sukun juga berperan dalam memperlambat penyerapan glukosa di usus, sehingga membantu mengendalikan kadar glukosa darah.[6]

Pengolahan sukun menjadi tepung merupakan salah satu bentuk diversifikasi pangan yang meningkatkan daya simpan dan aplikasinya pada berbagai produk olahan. Tepung sukun dilaporkan memiliki indeks glikemik lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu, sehingga lebih ramah bagi penderita DM. Selain itu, kandungan amilosa pada tepung sukun cukup tinggi, yang berkontribusi dalam memperlambat pencernaan pati serta menurunkan respons glukosa darah. Studi eksperimental menunjukkan bahwa pemberian tepung sukun dapat menurunkan kadar glukosa darah pada hewan uji diabetes melalui mekanisme peningkatan serat pangan, aktivitas antioksidan, dan efek hipoglikemik senyawa bioaktifnya.[7]

Selain menurunkan indeks glikemik, tepung sukun juga dapat meningkatkan nilai gizi produk pangan olahan dengan kandungan serat Pemanfaatannya pada pembuatan roti, cake, atau biskuit fungsional telah diteliti dan menunjukkan hasil yang baik pada aspek sensori maupun kandungan gizi. Hal ini membuka peluang besar bagi tepung sukun sebagai pangan lokal.[7]

Pangan lokal lainya yang dapat dimanfaatkan adalah tinta cumi (*Loligo sp.* atau *Sepia officinalis*) mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti melanin, eumelanin, polisakarida, asam amino, serta neurotransmitter seperti dopamin. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antioksidan, imunomodulator, dan protektif terhadap sel.[8] Tinta cumi juga mengandung berbagai asam amino esensial dan non-esensial, seperti glutamat, aspartat, leusin, lisin, dan arginin, yang berperan penting dalam metabolisme sel, sintesis protein, serta regulasi sistem imun. Beberapa asam amino tersebut berkontribusi dalam

aktivitas antioksidan melalui mekanisme penangkapan radikal bebas maupun sebagai prekursor pembentukan molekul antioksidan endogen seperti glutathione. Kandungan asam amino dan peptida bioaktifnya juga berpotensi mendukung perbaikan jaringan serta meningkatkan respons pertahanan tubuh terhadap stres oksidatif.[8]

Tinta cumi juga mampu meningkatkan pemanfaatan glukosa oleh sel sekaligus memperbaiki sensitivitas insulin, mengurangi peroksidasi lipid dan meningkatkan ektivitas enzim antioksidan endogen, sehingga memperbaiki kondisi stres oksidatif. Aktivitas antioksidan tinta cumi di tunjukkan melalui kemampuannya menangkap radikal bebas, meningkatkan enzim antioksidan seperti *superoxide dismutase* (SOD) dan katalase (CAT) serta menurunkan kadar *malondialdehida* (MDA). Tidak hanya fraksi melanin, fraksi non-melanin seperti polisakarida juga terbukti memberikan perlindungan terhadap sel dari stres oksidatif.[9]

Selain bahan pangan nabati dan hasil laut produk fermentasi lokal seperti dadih juga memiliki peran penting dalam pengendalian DM. Dadih adalah produk fermentasi susu kerbau khas Sumatera Barat yang dibuat secara tradisional dengan media bambu tanpa penambahan starter komersial. Proses fermentasi berlangsung secara alami dengan dominasi Bakteri Asam Laktat (BAL) seperti *Lactobacillus plantarum, Lactobacillus fermentum*, dan *Lactobacillus casei* yang bertindak sebagai probiotik alami.[10] Probiotik alami BAL menghasilkan metabolit bioaktif seperti peptida, asam organik, serta senyawa antioksidan yang berkontribusi terhadap efek kesehatan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa probiotik dari dadih berperan dalam memperbaiki keseimbangan mikrobiota usus, meningkatkan produksi asam lemak rantai pendek (SCFA), serta menurunkan inflamasi sistemik yang erat kaitannya dengan resistensi insulin pada penderita DM.[10] Pada penelitian hewan coba, suplementasi dadih terbukti mampu menurunkan kadar glukosa darah, memperbaiki profil lipid, serta meningkatkan kapasitas antioksidan dengan cara menurunkan kadar malondialdehida (MDA) dan meningkatkan enzim antioksidan endogen, sehingga dadih terbukti sebagai pangan pungsional yang tinggi manfaat.[11]

Pemanfaatan bahan-bahan pangan lokal tersebut sejalan dengan konsep pangan fungsional yang bertujuan meningkatkan kualitas gizi masyarakat terutama dalam menghadapi meningkatnya prevalensi penyakit tidak menular yang berkaitan dengan pola kosumsi pangan tinggi gula dan rendah serat. Pangan fungsional di kembangkan untuk memenuhi kebutuhan akan produk yang lebih sehat serta aman bagi penderita DM.(3)

Berdasarkan potensi tepung sukun sebagai sumber serat dan karbohidrat berindeks glikemik rendah, tinta cumi tinggi protein, antioksidan dan sumber asam amino dadih sebagai sumber prebiotik, pengembangan *cupcake* dengan substitusi tepung sukun dan penambahan tinta cumi dan penggunaan krim berbasis dadih dapat dikembangkan menjadi produk yang memiliki manfaat kesehatan terutama dalam membantu mengontrol kadar gula darah. Oleh karna itu, peneliti bertujuan untuk "Analisis Formulasi *Cupcake* Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Penambahan Tinta Cumi Dengan Krim Dadih Sebagai Alternatif Makanan Selingan Mengontrol Kadar Gula Darah".

1.2 Perumusan Masalah

Pemanfaatan bahan pangan fungsional berbasis bahan pangan lokal merupakan salah satu pendekatan strategi dalam meningkatkan kualitas gizi masyarakat, khususnya dalam pencegahan penyakit yang berkaitan dengan pola kosumsi pangan tinggi gula dan rendah serat. Produk *bakery* seperti *cupcake* yang digemari masyarakat umumnya dibuat dari tepung terigu dengan indeks glikemik yang tinggi serta kandungan gula dan lemak yang relatif tinggi, sehingga kurang mendukung kesehatan metabolik. Inovasi pengembangan *cupcake* sebagai pangan fungsional dapat di lakukan melalui bahan baku tepung sukun (*Artocarpus altilis*) yang kaya serat, serta memiliki indeks glikemik yang rendah, selain itu penambahan tinta cumi sebagai sumber antioksidan dan asam amino serta penggunaan krim berbasis dadih yang mengandung BAL berpotensi memberikan efek simbiotik dan meningkatkan nilai fungsional produk. Meskipun masing-masing bahan tersebut telah dilaporkan memiliki manfaat kesehatan, formulasi dan karakterisasi *cupcake* yang memadukan tepung sukun, tinta cumi, dan krim dadih, BAL sebagai pangan fungsional tinggi serat dan dan tinggi asam amino masih terbatas.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dibedakan menjadi tujuan umum dan tujuan khusus sebagai berikut :

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan tinta cumi dan sukun (*Artocarpus altilis*) dalam formulasi dan karakterisasi *cupcake* tinggi antioksidan, tinggi serat, asam amino, sugar free, dan dengan penambahan krim dadih, BAL sebagai pangan fungsional yang berpotensi mendukung kesehatan metabolik.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Dikembangkan formulasi *cupcake* tepung sukun substitusi tinta cumi dengan krim dadih.
2. Dianalisis Uji Hedonik pada formulasi *cupcake* tepung sukun substitusi tinta cumi dengan krim dadih.
3. Dianalisis kandungan zat gizi (air, abu, protein, lemak dan karbohidrat) dari *cupcake* tepung sukun substitusi tinta cumi dengan krim dadih.
4. Dianalisis aktivitas antioksidan dari *cupcake* tepung sukun substitusi tinta cumi dengan krim dadih.
5. Dianalisis kandungan serat pangan pada *cupcake* tepung sukun substitusi tinta cumi dengan krim dadih.
6. Dianalisis formula terbaik dari *cupcake* tepung sukun substitusi tinta cumi dengan krim dadih.
7. Dianalisis kandungan asam amino pada perlakuan terbaik *cupcake* tepung sukun substitusi tinta cumi dengan krim dadih.
8. Dianalisis gula total pada formula terbaik *cupcake* tepung sukun substitusi tinta cumi dengan krim dadih.
9. Dianalisis kandungan BAL pada krim dadih.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dibagi menjadi manfaat bagi akademik dan manfaat praktis sebagai berikut :

1.4.1 Bagi Akademik

Menambah referansi ilmiah tentang pemanfaatan pangan fungsional sukun, tinta cumi dan dadih dalam pembuatan *cupcake* serta hubungannya dalam pengendalian DM.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat berupa tersedianya alternatif produk pangan fungsional berbasis bahan pangan lokal yang lebih sehat, aman bagi penderita DM, tinggi serat, dan kaya antioksidan. Produk *cupcake* dengan pemanfaatan tepung sukun, tinta cumi, dan krim dadih berpotensi menjadi pilihan pangan yang lebih ramah bagi Kesehatan dan penderita diabetes.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupkan pengembangan dan karakterisasi *cupcake* sebagai produk pangan fungsional dengan tepung sukun (*Artocarpus altilis*), penambahan tinta cumi, dan penggunaan krim berbasis dadih. Ruang lingkup penelitian meliputi formulasi *cupcake* dengan variasi penambahan tinta cumi, kemudian diketahui formula terbaik, sensori deskriftif produk dan nilai gizi (proksimat) serta kandungan aktivitas antioksidan, asam amino, serat pangan dan bakteri asam laktat dan gula total. Parameter yang diamati meliputi formulasi terbaik, kadar serat pangan, aktivitas antioksidan, asam amino, gula total, sensori secara deskriptif dan uji bakteri asam laktat (BAL) pada krim dadih fungsional yang mengandung bakteri asam laktat. Penelitian ini tidak mencakup uji klinis pada manusia maupun hewan.