

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah kelainan metabolisme yang ditandai dengan glukosa darah yang tinggi karena kerusakan sekresi insulin, insulin yang cacat atau keduanya. Prediabetes yaitu kondisi saat kadar glukosa darah melebihi batas normal sehingga berisiko terjadinya diabetes mellitus. (Goldenberg dan Punthakee, 2013). Lanyawati (2001) menjelaskan bahwa diabetes mellitus atau kencing manis dapat disebabkan oleh gangguan metabolisme seperti karbohidrat, lemak dan juga protein yang menahun di dalam tubuh. Gejala diabetes berupa polyuria (produksi urin berlebih), polydipsia (rasa haus terus-menerus) dan polifagia (rasa lapar terus-menerus). Kegelisahan, nyeri tubuh dan penurunan berat badan secara tiba-tiba juga merupakan tanda umum diabetes. Penurunan berat badan yang signifikan biasanya terjadi pada diabetes tipe 1 (Ramachandran, 2014).

Diabetes terbagi menjadi 4 kategori yaitu diabetes mellitus tipe 1 yang merupakan penyakit gangguan metabolik karena kerusakan sel b autoimun yang menyebabkan defisiensi insulin atau tidak mengeluarkan produksi insulin (American Diabetes Association, 2018). Klasifikasi selanjutnya disebabkan oleh resistensi insulin yaitu diabetes mellitus tipe 2. Selanjutnya adalah diabetes mellitus gestasional yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah pada kedua atau ketiga trimester kehamilan. Klasifikasi yang terakhir yaitu diabetes spesifik lain disebabkan oleh sindrom diabetes monogenik, penyakit pada eksokrin dan diabetes yang diinduksi oleh obat atau bahan kimia.

Faktor resiko yang terjadi pada diabetes mellitus tipe 1 tidak diketahui secara pasti namun disepakati bahwa diabetes tipe 1 adalah hasil interaksi suatu kompleks antara gen dan faktor lingkungan, faktor ini menyebabkan sebagian jumlah kasus pada diabetes tipe 1 terjadi pada kalangan anak-anak dan remaja. Faktor resiko yang dapat meningkatkan diabetes mellitus tipe 2 yaitu interaksi faktor genetik dan metabolisme, saat kehamilan dengan usia yang lebih tua, kelebihan berat badan atau

obesitas, kurangnya aktifitas fisik, merokok dan diet tidak sehat atau pola makan yang salah (World Health Organization, 2016). Dari hasil penelitian Baequny dkk (2015) terdapat pengaruh pola makan tinggi kalori dengan kadar gula responden. Pola makan tersebut dapat meningkatkan kadar gula darah sehingga dapat terjadi hiperglikemia, jika keadaan ini tidak terkontrol maka akan membentuk radikal bebas yang mengarah pada stress oksidatif sehingga memainkan peran dalam tingkat keparahan diabetes maupun komplikasi diabetes.

II.2 Antioksidan

Antioksidan memainkan peran penting dalam sistem pertahanan tubuh untuk melawan radikal bebas. Antioksidan adalah segala zat yang menunda, mencegah atau menghilangkan kerusakan oksidatif. Antioksidan merupakan penghambat proses oksidasi, bahkan dalam konsentrasi yang relatif kecil, antioksidan memiliki fisiologis yang mempunyai peran beragam dalam tubuh. (Anuj dkk, 2016)

Terdapat tiga kelompok antioksidan berdasarkan mekanismenya yaitu antioksidan primer, sekunder dan tersier. Pertama adalah antioksidan primer merupakan antioksidan enzimatis, antioksidan dapat memberi pasangan elektron kepada radikal bebas agar menjadi senyawa yang lebih stabil. Yang kedua adalah antioksidan sekunder, yaitu antioksidan menjadi sistem pertahanan preventif dengan memotong radikal bebas yang berantai. Selanjutnya antioksidan tersier yang berfungsi melakukan perbaikan terhadap biomolekuler yang rusak akibat aktifitas radikal bebas (Winarsy, 2007)

II.2.1 Flavonoid

Flavonoid adalah salah satu komponen bioaktif dari antioksidan yang memiliki sekelompok zat alami dengan struktur fenolat yang bervariasi. Bahan Pangan yang mengandung flavonoid terdapat pada buah-buahan dan sayur-sayuran. Produk alami ini dikenal dengan efek yang menguntungkan bagi kesehatan. Hal ini dikarenakan sifat antioksidan yang dimiliki flavonoid sehingga bersifat anti-inflamasi, anti-mutagenik dan anti-karsinogenik (Panche dkk, 2016). Flavonoid biasanya bertanggung jawab dalam warna, rasa, pencegahan oksidasi lemak, perlindungan vitamin dan enzim. Flavonoid yang ditemukan dalam makanan yaitu

isovlavan, flavonol, flavon, dan sebagian besar buah-buahan mengandung katekin. Pengolahan dan persiapan makanan dapat menurunkan kadar flavonoid jika dengan metode yang tidak tepat. Contohnya buah jus jeruk mengandung 81-200 mg/L flavanon yang larut, sementara saat kandungan seperti padatan yaitu 206-644 mg/L tergantung dari pemrosesan dan penyimpanan (Kumar dkk, 2013). Flavonoid dapat diserap dari usus halus atau usus besar, sementara glikosida flavonoid harus dikonversikan ke bentuk aglikan namun dapat diserap lebih mudah oleh usus halus (Yan, 2014).

Setiap gugus flavonoid baik dalam antioksidan, gugus katekin dan flavon dapat mencegah tubuh dari serangan radikal bebas. Diketahui bahwa radikal bebas dapat membentuk rantai peroksid, flavonoid dengan senyawa fenolat dapat memutus rantai tersebut. Senyawa flavonoid memiliki efek aditif terhadap pembersihan radikal bebas. Flavonoid bekerja sebagai antioksidan, berfungsi untuk mencegah kerusakan sel yang ditimbulkan oleh radikal bebas serta melindungi dari stress oksidatif yang menyebabkan masalah kesehatan (Kumar dan Pandey, 2013). Flavonoid juga berperan sebagai antidiabetes dengan menurunkan kadar glukosa darah karena bersifat protektif terhadap kerusakan sel β pancreas dengan mengembalikan sensitivitas insulin (Sasmita dkk, 2017). Untuk mempertahankan kesehatan yang optimal dibutuhkan 50 mg/hari asupan flavonoid dan dalam pencegahan PTM seperti diabetes dll, membutuhkan sekitar 199,6 mg/ hari asupan flavonoid (Maulida dan Adi, 2018)

II.3 Buah kesemek

Buah kesemek atau nama latinnya adalah *Diospyros kaki L.* yang berasal dari daerah subtropis. Buah ini berbentuk bulat berwarna hijau kekuning-kuningan dan ada yang berwarna merah. Buah dengan biji yang keras dan kulit yang rasanya sepat ini, biasanya dikonsumsi dalam keadaan segar. Dalam bahasa Yunani buah ini disebut sebagai *food of god* yaitu makanan para dewa. Di Indonesia sendiri buah ini dijuluki “apel Jawa”. Di Indonesia buah ini kurang terkenal tetapi di Jepang, China dan Korea buah ini cukup populer. Di Negara Inggris buah ini terbilang cukup mahal karena harus diimport terlebih serta dibudidayakan secara terbatas. Buah ini terbilang murah jika dijual dalam negeri, harga per kg yaitu dibawah Rp 5.000 dan

mendapat 8-10 buah. Di luar negeri seperti Jepang, China dan Korea buah ini mencapai Rp 36.000-45.000 per kg (Femi, 2004).

Buah ini dapat dikonsumsi dalam keadaan segar maupun dikeringkan. Produk buah kesemek bermacam macam, biasanya dapat dijadikan sebagai jus, sorbet, atau pure dari buah kesemek yang sudah dikupas. Selain itu, buah ini juga dapat dijadikan cuka dalam produksi anggur. Daging buah kesemek yang matang terdapat asam fenolat, karotenoid berkontribusi pada warna dan juga nilai gizi, serta flavonoid β cryptoxanthin, likopen, β karoten, zeaxanthin dan lutein yang merupakan antioksidan larut air sehingga memiliki kemampuan untuk menangkal radikal bebas (Yaquib dkk, 2016).



Sumber: Butt dkk (2015)

Gambar 1 Buah Kesemek

Kesemek merupakan buah yang dapat meredam radikal bebas dan dimanfaatkan untuk mengendalikan komplikasi diabetes. Selain itu, kesemek dapat memperbaiki respon inflamasi pada kondisi diabetes. Komponen yang fungsional dalam buah kesemek efektif dalam pencegahan diabetes mellitus dan mengurangi adanya komplikasi diabetes melalui penurunan tekanan darah, lipid darah, modulasi stress oksidatif dan respon inflamasi. Buah dan daun kesemek memiliki arti penting dalam kesehatan jantung, anti aterosklerosis, dan antikanker. (Butt dkk, 2015)

Klasifikasi Buah Kesemek menurut Femi pada tahun 2004:

Kingdom: plantae

Familia: Ebenaceae

Divisi: magnoliophyta

Class: magnoliopsida

Genus: diospyros

Ordo: Ericales

Familia: Ebenaceae

Spesies: Diospyros kaki L.

Nama Lokal: Buah Kesemek

Tabel 1 Kandungan Zat Gizi Buah Kesmek dalam 97 gr

Kandungan Zat Gizi	Kadar
Air	80.32 g
Energi	70 kal
Protein	0.58 g
Lemak	0.19 g
Karbohidrat	218.59 g
Serat	3.6 mg
Kalsium	8 mg
Fosfor	17 mg
Kalium	161 mg
b-karoten	253 mcg
Vit a	1627 IU
Vit c	7.5 mg

Sumber: Butt et al (2015)

Kandungan vitamin C dalam buah kesemek segar berada pada kisaran 85,63 - 102,47 mg / 100 g atau 460,872 - 541,24 mg / 100 g berdasarkan berat kering. Dalam buah kesemek segar-beku kandungan vitamin C berada di kisaran 103,78 - 112,68 mg / 100 g atau 509,225 - 545,137 mg / 100 g berdasarkan berat kering. Secara umum, buah kesemek adalah sumber asam askorbat (vitamin C) yang baik dan juga untuk gula karoten (provitamin A), serat kasar dan mineral, terutama kalium (Putri & Setiawati, 2015). Wau dkk (2019) berpendapat bahwa ekstrak buah

kesemek positif mengandung senyawa aktif berupa glikosida, flavonoid, tannin, saponin dan triterpenoid/steroid yang berpotensi sebagai antibakteri.

II.4 Buah Naga Merah

Buah naga atau *dragon fruit* ini biasa dinamakan pithaya atau pita roja. Buah naga termasuk dalam kelompok kaktus, sedangkan genusnya adalah *Hylocereus*. Buah naga dibagi menjadi 4 jenis yaitu buah naga daging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga daging super merah (*Hylocereus costaricensis*), dan buah naga kulit kuning daging putih (*Selenicereus megalanthus*) (Kristanto, 2008).



Sumber: Temak dkk (2018)

Gambar 2 Buah Naga Merah

Buah naga mempunyai zat bioaktif yang berfungsi untuk tubuh diantaranya betakaroten, antosianin, asam askorbat serta memiliki serat pangan dalam bentuk pektin. Selain itu vitamin yang dimiliki buah naga yaitu vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin C (Marlina dkk, 2019). Kandungan air pada buah naga merah sekitar 90%. Buah naga memiliki manfaat sebagai antikanker dan antioksidan, memperlancar pencernaan, serta berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh (Hendarto, 2019)

Klasifikasi buah naga menurut Kristanto (2008):

Devisi : Spermatopyta (tumbuhan berbiji)

Sub Devisi : Spermatopyta (tumbuhan berbiji)

Kelas : Dicotyledonae (berkeping dua)

Ordo : Cactales

Family : Cactaceae

Genus : *Hylocereus polyrhizus* (daging merah)

Tabel 2 Komposisi Kulit Buah Naga Merah

Komposisi	Kadar
Fenol	1.049,18 mg/ 100 g
Flavonoid	1.310,10 mg/ 100g
Antosianin	1.310,10 mg/ 100g

Sumber: Taiwan Food Industry Develop & Research Authorities (2013)

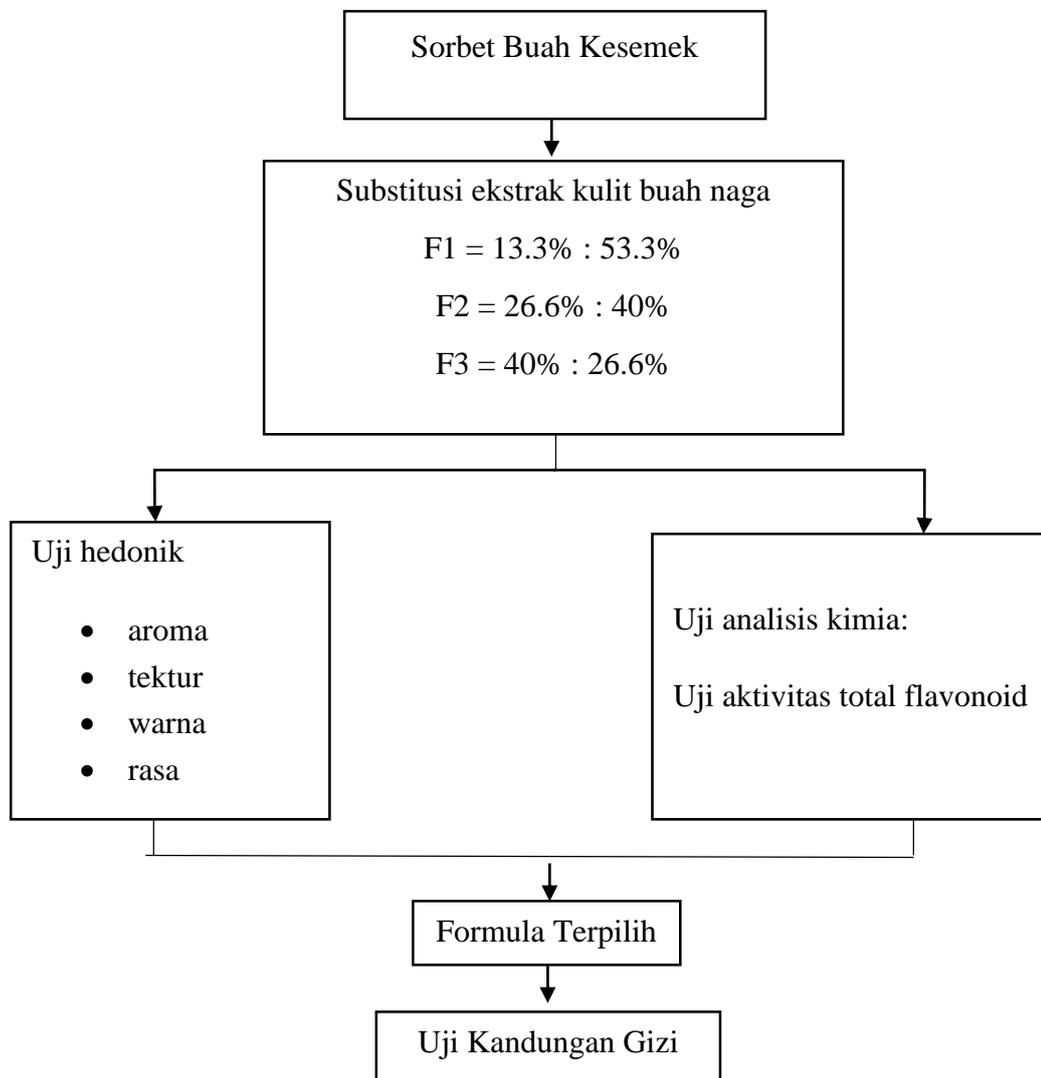
Sekitar 30-35% kulit buah naga seringkali dibuang dan hanya menjadi sampah. Kulit buah naga memiliki aktivitas antioksidan lebih besar dibandingkan dengan buahnya. Pada penelitian Yuvita pada tahun 2016 kulit buah naga yang sudah diekstrak memiliki kandungan antioksidan seperti vitamin C, flavonoid, tannin, alkaloid, saponin, dan steroid (Handayani dan Rahmawati, 2013). Selain itu, pada penelitian Elvina dan Adriaria (2016) menyatakan bahwa seduhan kulit buah naga merah dapat menurunkan glukosa darah pada tikus *Sparague dawley* yang diinduksi streptozotocin.

II.5 Sorbet

Sorbet merupakan *frozen dessert* yang terbuat dari air dan gula dengan dengan mengandung buah dan tidak ditambahkan zat lemak atau zat kimia apapun. Derajat kematangan buah merupakan faktor yang memengaruhi kualitas buah dalam produk sorbet. Pemrosesan sorbet dikarakterisikan oleh penggabungan sejumlah udara yang menjadi dispersi kristal es dan didistribusikan secara acak dalam konsentrasi cair menjadi beku. Kristal es dengan jumlah yang sedikit menghasilkan suatu produk dengan tekstur yang halus dan palatabilitas yang baik. Sekitar 90% buah menjadi bahan utama, dan penting untuk memastikan kualitas buah yang baik. Ketersediaan buah tergantung pada musim, kualitas buah mempengaruhi fisik, kimia dan sensorik dari produk sorbet (Hipólito dkk, 2016). Sorbet adalah salah satu contoh cemilan sehat atau dikelompokkan sebagai makanan selingan. (Hasanudin dkk, 2011)

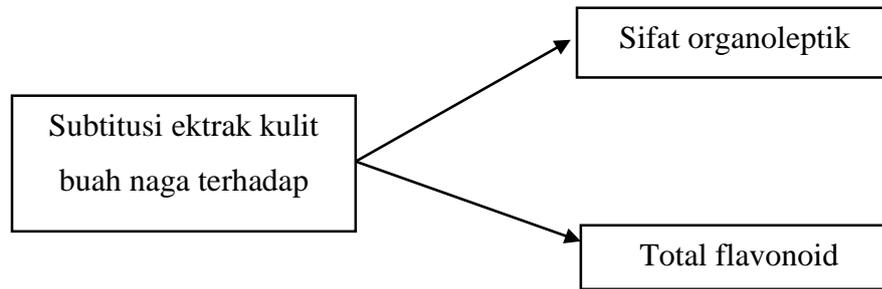
Kondisi penyimpanan buah sangat penting untuk mencapai kualitas sorbet yang baik. Sehingga buah-buahan harus berada dalam pemasakan yang ideal dan mengurangi kerusakan buah dalam pembuatan sorbet. Temperatur yang digunakan dalam membuat sorbet yaitu 4°C- 11°C lalu diaduk selama lebih dari 20 menit. Penyimpanan sorbet disimpan dalam penyimpanan dingin dengan suhu sekitar 18°C agar mencegah pencairan pada es (Hipólito dkk, 2016). Proses pembuatan sorbet hampir sama dengan pembuatan es krim. Biasanya pembuatan sorbet dilakukan dengan mengaduk bahan dengan *mixer* hingga adonan setengah beku. Tekstur sorbet lebih kasar daripada es krim karena tidak menggunakan *emulsifier* seperti gelatin atau telur. Untuk mendapatkan tekstur sorbet yang baik, proses pencampuran menggunakan *mixer* dilakukan 2-3 kali sebelum dikemas (Saptoningsih dan Jatnika, 2012). Sorbet juga dapat diberi gula diet sehingga dapat menerapkan makanan dengan gaya hidup yang sehat. (Andriani dkk, 2019)

II.6 Kerangka Teori Penelitian



Gambar 3 Kerangka Teori Penelitian

II.7 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 4 Kerangka Konsep Penelitian

II.8 Hipotesis

- a. H_0 = Tidak terdapat pengaruh substitusi ekstrak kulit buah naga terhadap sifat organoleptik sorbet buah kesemek.
 H_1 = Terdapat pengaruh substitus ekstrak kulit buah naga terhadap sifat organoleptik sorbet buah kesemek.
- b. H_0 = Tidak terdapat pengaruh substitusi ekstrak kulit buah naga terhadap total flavonoid sorbet buah kesemek.
 H_1 = Terdapat pengaruh substitusi ekstrak kulit buah naga terhadap aktivitas total flavonoid sorbet buah kesemek.

11.9 Matriks Peneliti

Tabel 3 Matriks Penelitian

No	Peneliti dan Tahun	Judul penelitian	Metode	Tujuan Penelitian	Hasil
1	Hasni dkk (2017)	Sorbet Campuran Terong Belanda dan Buah Bit	Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari dua factor yaitu (P1= 1:1, P2= 2:1, P3= 3:1) dan konsentrasi CMC (<i>carboxy Methyl Celullose</i>) (C1=0%, C2= 0,25%, C3= 0,50%, C4= 0,75%)	Mengetahui pengaruh CMC dan penambahan terong belanda dan bit terhadap mutu kimiawi sorbet.	Menunjukkan penambahan proporsi terong belanda cenderung meningkat nilai vitamin C, total asam, sedangkan peningkatan konsentrasi CMC cenderung meningkat total padatan terlarut. Penelitian sorbet buah ini dengan kandungan vitamin C $\pm 3,14/100$ gr, total asam $\pm 0,25\%$
2	Elastri dkk (2015)	Pengaruh Substitusi Ekstrak kulit buah naga merah terhadap kualitas es krim	Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu substitusi ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 3 kali pengulangan.	Menganalisis pengaruh substitusi kulit buah naga merah sebanyak 13,5%, 32% dan 50,5% terhadap kualitas es krim	Buah naga merah 50,5% merupakan presentase terbaik terhadap kualitas warna dan tekstur pada es krim

No	Peneliti dan Tahun	Judul penelitian	Metode	Tujuan Penelitian	Hasil
3	Sanggur (2017)	Kualitas Organoleptik, dan Daya Leleh Es Krim dengan Penambahan Presentase Buah Nanas	Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan 0%, 10%, 20%, 30%, 40%	Mengetahui Pengaruh Penambahan Buah Nanas dengan Presentase Berbeda terhadap Kualitas Organoleptik	Penambahan presentase buah nanas pad es krim dapat meningkatkan karakteristik rasa, warna, aroma, kesukaan dan daya leleh. Penambahan 40% menghasilkan kualitas es krim terbaik
4	Waladi dkk, 2015	Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah Sebagai Tambahan Dalam Pembuatan Es Krim	Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan E0: tanpa penambahan kulit buah naga E1: 2% kulit buah naga merah (b/v) E2 : 4% kulit buah naga merah (b/v) E3 : 6% kulit buah naga merah (b/v)	Menapatkan formulasi yang tepat pada es krim kulit buah naga merah dan pengaruh penambahan kulit buah naga terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik	Penambahan kulit buah naga memiliki pengaruh terhadap overrun, waktu pencairan es krim, serat, hedonic, tekstur warna dan rasa. Formulasi terbaik dengan penambahn 6% kulit buah naga

No	Peneliti dan Tahun	Judul penelitian	Metode	Tujuan Penelitian	Hasil
5	Puteri dkk, 2015	Pengaruh Konsentrasi CMC dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Sorbet Sari Buah	Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu konsentrasi CMC 0,25%, 0,50%, 0,75% dan 1%	Mengetahui pengaruh CMC dan waktu penyimpanan terhadap kualitas sorbet buah	Ada pengaruh terhadap kadar vitamin C, asam total, waktu leleh, total padatan terlarut, dan organoleptik.