

**PENGARUH KONSENTRASI MINYAK ZAITUN
PADA NASI GORENG TERHADAP INDEKS GLIKEMIK**

SKRIPSI



CHOIRUL UMAM

16.0603.0057

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN FAKULTAS
ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2021**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes merupakan sekelompok penyakit metabolik ditandai adanya hiperglikemia yang dihasilkan dari cacat dalam sekresi insulin maupun aksi insulin (Irawan, 2010). Data terbaru dari *International Diabete Federation (IDF)* Atlas tahun 2017 menunjukkan bahwa Indonesia saat ini menduduki peringkat ke-6 dunia dengan jumlah penderita diabetes terbesar, yaitu 10,3 juta jiwa dan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Rikesdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi penderita diabetes naik menjadi 8,5% dari 6,9% yang kemudian akan meningkat setiap tahunnya (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Diabetes menjadi salah satu dari empat prioritas dari empat penyakit yang tidak menular. Karena diabetes penyebab utama untuk kebutaan, serangan jantung, stroke, gagal ginjal dan amputasi (Rudi et al., 2017). Berbagai komplikasi tersebut disebabkan karena kadar glukosa darah yang tinggi (Saifunurmazah, 2013) .

Penatalaksanaan penyakit DM difokuskan pada manajemen glukosa darah. Terdapat beberapa cara untuk melakukan manajemen glukosa darah yaitu dengan pendidikan informasi diabetes, pengobatan farmakologi, exercise/latihan fisik dan pengaturan diet karbohidrat (PERKENI, 2015). Terdapat beberapa metode untuk pengaturan diet, yaitu pembatasan jumlah asupan dan pemilihan jenis makanan. Jenis makanan yang dipilih, biasanya mengikuti patokan makanan yang memiliki indeks glikemik rendah. Indeks glikemik (IG) adalah salah satu konsep penting yang digunakan dalam memilih makanan yang sesuai bagi penderita DM karena IG merupakan ukuran kecepatan suatu pangan untuk meningkatkan kadar glukosa darah setelah dikonsumsi (Diyah et al., 2016). Septianingrum (2016) menjelaskan bahwa faktor - faktor yang mempengaruhi IG beras antara lain jenis/varietas beras, proses pengolahan, dan perbandingan amilosa dan amilopektin.

Nasi putih adalah makanan pokok hasil olahan beras putih yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kementerian Perdagangan Republik Indonesia tahun

2013 mengatakan nasi dijadikan sebagai pangan pokok utama dan lambang kemakmuran, dengan tingkat partisipasi konsumsi hampir 100% (Mukti et al.,2018). Kandungan nasi putih terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, dan air. Kandungan yang terbesar pada nasi putih adalah karbohidrat, sehingga nasi putih dimakan oleh sebagian besar penduduk Indonesia sebagai sumber karbohidrat utama dalam menu sehari-hari (Sholihim et al, 2010). Di Indonesia, beras menyumbang energi, protein, dan zat besi masing-masing sebesar 63.1%, 37.7%, dan 25-30% dari total kebutuhan tubuh. Kandungan karbohidrat utama nasi berupa glukosa yang diperoleh dari hidrolisis pati sekitar 1250 molekul glukosa yang berperan menghasilkan energi dalam tubuh. Proses tersebut dikenal dengan proses glikolisis dimana glukosa berperan dalam produksi ATP (Adenosin Trifosfat) yang merupakan bentuk energi yang diperlukan tubuh (Novianti dkk, 2017).

Masyarakat Indonesia mengolah nasi menjadi beberapa jenis makanan. Di Indonesia nasi ada yang diolah menjadi bentuk nasi goreng, nasi lemak atau nasi uduk dan lain-lain. Pengolahan makanan berbahan dasar nasi mempengaruhi indeks glikemik makanan tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Shanita dkk. (2011) menunjukkan bahwa nasi lemak dan nasi goreng memiliki IG tingkat sedang yaitu masing-masing 66 dan 59 yang lebih rendah dari nasi putih matang yang dikukus yaitu dengan IG 82 (Diyah et al., 2018). Tingkat kelembapan pada nasi goreng adalah 52.64 ± 3.80 sedangkan pada nasi lemak lebih tinggi yaitu 62.78 ± 0.04 . Tetapi tingkat lemak jahat pada nasi goreng adalah 5.23 ± 0.76 dan sedangkan pada nasi lemak lebih rendah yaitu 3.75 ± 0.28 . Serta tingkat karbohidrat pada nasi goreng adalah 34.09 ± 2.45 dan namun pada nasi lemak lebih rendah yaitu 25.04 ± 0.56 (Shanita et al., 2011).

Nasi goreng adalah nasi putih yang diproses lanjut dengan metode dipanaskan menggunakan sedikit minyak dan bumbu. Konsentrasi minyak dalam nasi goreng mempengaruhi indeks glikemik makanan tersebut (Purnomo, 2018). Nasi goreng memiliki indeks glikemik sedang (59%), lebih rendah dibandingkan dengan nasi putih (86%). Penjelasan ilmiah terhadap fenomena tersebut adalah nasi goreng memiliki kandungan air yang lebih rendah dibandingkan dengan nasi putih.

Kandungan air yang rendah dan kandungan minyak dalam makanan menyebabkan hidrolisis makanan terhambat dan kemampuan enzim untuk memecah berkurang (Shanita et al., 2011). Kelemahan nasi goreng sebagai bentuk makanan dengan IG rendah, memiliki efek samping berupa potensi peningkatan lemak jahat dalam tubuh. Guna mengantisipasi peningkatan lemak jahat akibat konsumsi nasi goreng, maka penulis tertarik untuk mengkaji tentang IG nasi goreng menggunakan minyak zaitun.

Minyak zaitun merupakan jenis minyak dengan tipe high density lipoprotein (HDL) sehingga lebih aman untuk mengantisipasi munculnya lemak jahat (Susilo, 2012). Menurut Farid (2008), kandungan dalam minyak zaitun antara lain asam oleat atau MUFA (79%), asam palmitrat atau asam lemak jenuh (11%), asam linoleat atau PUFA (7%), asam stearat (2%), dan lain-lain sebesar 1%. Tingginya kandungan asam lemak tak jenuh khususnya asam lemak tak jenuh dengan ikatan rangkap tunggal di mana di dalamnya terdapat asam oleat atau MUFA dan juga asam linoleat atau PUFA membuat minyak zaitun banyak digunakan di bidang kesehatan. Menurut Kinsella et al (1990), MUFA dapat menghambat sintesa VLDL dan LDL. Tingginya kadar VLDL dan LDL yang disekresikan dapat menimbulkan endapan kolesterol dalam darah. Karena VLDL dan LDL merupakan protein transport yang membawa trigliserida, kolesterol dan fosfolipid dari hati ke seluruh jaringan. Muller et al (2003), mengungkapkan bahwa keunggulan dari MUFA adalah dapat menurunkan kadar LDL tanpa diikuti penurunan kadar HDL. MUFA meningkatkan kadar HDL walaupun mengkonsumsi makanan yang mengandung lemak cukup tinggi. Dengan demikian, rasio HDL terhadap LDL tetap tinggi, sehingga menurunkan risiko aterosklerosis (Susilo, 2012).

Berdasarkan data diatas, penulis tertarik untuk mengkaji apakah perbedaan konsentrasi minyak zaitun dalam nasi goreng berpengaruh terhadap IG makanan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Data terbaru dari International Diabetes Federation (IDF) Atlas tahun 2017 menunjukkan bahwa Indonesia saat ini menduduki peringkat ke-6 dunia dengan jumlah penderita diabetes terbesar, yaitu 10,3 juta jiwa dan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Rikesdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi penderita diabetes naik menjadi 8,5% dari 6,9% yang kemudian akan meningkat setiap tahunnya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Diabetes menjadi salah satu dari empat prioritas dari empat penyakit yang tidak menular. Karena diabetes penyebab utama untuk kebutaan, serangan jantung, stroke, gagal ginjal dan amputasi (Rudi et al., 2017). Berbagai komplikasi tersebut disebabkan karena kadar glukosa darah yang tinggi (Saifunurmazah, 2013). Penatalaksanaan penyakit DM difokuskan pada manajemen glukosa darah. Terdapat beberapa cara untuk melakukan manajemen glukosa darah yaitu dengan pendidikan informasi diabetes, pengobatan farmakologi, exercise/latihan fisik dan pengaturan diet karbohidrat (PERKENI, 2015). Terdapat beberapa metode untuk pengaturan diet, yaitu pembatasan jumlah asupan dan pemilihan jenis makanan. Jenis makanan yang dipilih, biasanya mengikuti patokan makanan yang memiliki indeks glikemik rendah. Indeks glikemik (IG) adalah salah satu konsep penting yang digunakan dalam memilih makanan yang sesuai bagi penderita DM karena IG merupakan ukuran kecepatan suatu pangan untuk meningkatkan kadar glukosa darah setelah dikonsumsi (Diyah et al., 2016). Masyarakat Indonesia mengolah nasi menjadi beberapa jenis makanan. Di Indonesia nasi ada yang diolah menjadi bentuk nasi goreng, nasi lemak atau nasi uduk dan lain-lain. Pengolahan makanan berbahan dasar nasi mempengaruhi indeks glikemik makanan tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Shanita dkk. (2011) menunjukkan bahwa nasi lemak dan nasi goreng memiliki IG tingkat sedang yaitu masing-masing 66 dan 59 yang lebih rendah dari nasi putih matang yang dikukus yaitu dengan IG 82 (Diyah et al., 2018). Tingkat kelembapan pada nasi goreng adalah 52.64 ± 3.80 sedangkan pada nasi lemak lebih tinggi yaitu 62.78 ± 0.04 . Tetapi tingkat lemak jahat pada nasi goreng adalah 5.23 ± 0.76 dan sedangkan pada nasi lemak lebih rendah yaitu 3.75 ± 0.28 . Serta tingkat karbohidrat pada nasi goreng adalah 34.09 ± 2.45 dan namun

pada nasi lemak lebih rendah yaitu 25.04 ± 0.56 (Shanita et al., 2011). Kelemahan nasi goreng sebagai bentuk makanan dengan IG rendah, memiliki efek samping berupa potensi peningkatan lemak jahat dalam tubuh. Guna mengantisipasi peningkatan lemak jahat akibat konsumsi nasi goreng, maka penulis tertarik untuk mengkaji tentang IG nasi goreng menggunakan minyak zaitun.

Berdasarkan data tersebut mengarahkan analisis pada komponen minyak dan air berpotensi mempengaruhi nilai IG pada suatu produk makanan.

Fenomena di atas memicu pertanyaan riset peneliti dan tertarik untuk mengkaji tentang “Pengaruh Konsentrasi Minyak Zaitun Pada Nasi Goreng terhadap Indeks Glikemik”.

1.3 Tujuan Penulisan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap indeks glikemik.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menggambarkan karakteristik sampel
2. Mengidentifikasi indeks glikemik pada nasi goreng dengan variasi konsentrasi minyak zaitun
3. Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap indeks glikemik.

1.4 Manfaat Penulisan

1.4.1 Bagi Responden

Responden dapat mengerti tentang informasi terkait pengaruh konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap indeks glikemik.

1.4.2 Bagi Penulis

Peneliti dapat mengerti tentang informasi terkait pengaruh konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap indeks glikemik.

1.4.3 Bagi Peneliti Lain

Peneliti lain dapat menjadikan karya tulis ini sebagai salah satu referensi dalam proses mengembangkan idenya.

1.4.4 Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai bahan informasi dan pengembangan ilmu pengetahuan khususnya tentang pengaruh konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap indeks glikemik.

1.4.5 Bagi Keperawatan

Sebagai salah satu bahan pertimbangan bagi tenaga research ilmu keperawatan sehingga dapat dikembangkan dan menjadi salah satu dasar yang kelak dipakai oleh tenaga kesehatan pada umumnya.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Lingkup Masalah

Permasalahan pada penelitian ini adalah pengaruh konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap indeks glikemik.

1.5.2 Lingkup Subjek

Subjek pada penelitian ini adalah 9 manusia berjenis kelamin laki-laki sehat secara fisik dan jiwa.

1.5.3 Lingkup Lokasi

Lokasi pada penelitian ini adalah lingkungan Kota Magelang dan Kabupaten Magelang.

1.6 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	PENELITI	JUDUL	METODE	HASIL	PERBEDAAN
1.	S. Nik Shanita, H. Hasnah, C.W. Khoo	Amylose and Amylopecti n in Selected Malaysian Foods and its Relationshi p to Glycemic Index	Desain penelitian yang digunakan adalah desain cross-over acak berulang	Hasil kajian mendapati tidak terdapat hubungan signifikan di antara nisbah amilosa kepada amilopektin dengan nilai indeks glisemik tetapi tren negatif wujud di mana peningkatan kandungan amilosa menyebabkan penurunan indeks glisemik dalam sesuatu makanan.	Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah fokus penelitiannya. Peneliti sebelumnya meneliti keterlibatan amilose dan amilopektin, sedangkan penelitian yang akan dilakukan fokus penelitiannya adalah pengaruh keterlibatan minyak terhadap peningkatan indeks glikemik

No	PENELITI	JUDUL	METODE	HASIL	PERBEDAAN
2.	Rimbawan dan Resita Nurbayani	Nilai Indeks Glikemik Produk Olahan Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i>)	Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi eksperiment al. Subjek yang telah terkumpul dan memenuhi kriteria yang terdiri dari lima orang laki-laki dan lima orang perempuan diberikan pangan uji dan pangan acuan.	Nilai indeks glikemik gembili rebus, gembili kukus, dan gembili goreng adalah 85.56, 87.56, dan 83.61. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan jenis pengolahan tidak memengaruhi nilai indeks glikemik ($p>0.05$).	Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah variabel Independennya yaitu Produk Olahan Gembili

No	PENELITI	JUDUL	METODE	HASIL	PERBEDAAN
3.	Louise Weiwei Lu, Bernard Venn , Jun	Effect Of Cold Storage And Reheating Of Parboiled Rice On Postprandial Glycaemic Response, Satiety, Palatability And Chewed Particle Size Distribution	Desain penelitian yang digunakan adalah desain cross-over acak berulang	Tidak ada perbedaan signifikan dalam respon glikemik postprandial yang diamati antara yang baru dimasak dan memanaskan sampel beras pratanak. Beras dipanaskan setengah matang lebih disukai karena membaik kelezatan	Perbedaan yang terdapat dari penelitian ini dan penelitian yang akan dilakukan adalah variabel bebas yang berbeda

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Pengertian

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme glukosa yang disebabkan oleh gangguan dalam tubuh. Tubuh individu dengan diabetes tidak menghasilkan cukup insulin, sehingga menyebabkan kelebihan glukosa dalam darah (Yuniarti, 2013). Pola makan yang tidak teratur yang terjadi pada masyarakat saat ini dapat menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah penyakit degeneratif, salah satunya penyakit DM. Penyakit DM banyak dikenal orang sebagai penyakit yang erat kaitannya dengan asupan makanan. Asupan makanan seperti karbohidrat/ gula, protein, lemak, dan energi yang berlebihan dapat menjadi faktor resiko awal kejadian DM. Semakin berlebihan asupan makanan maka semakin besar pula kemungkinan akan menyebabkan DM (Susanti et al., 2018).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut Saifunurmazah, (2013), ada 4 tipe diabetes mellitus :

- a. Diabetes mellitus tipe I disebut DM yang tergantung pada insulin
Diabetes mellitus tipe ini disebabkan akibat kekurangan insulin dalam darah yang terjadi karena kerusakan dari sel beta pankreas. Gejala yang menonjol adalah terjadinya sering buang air kecil (terutama malam hari), sering lapar dan sering haus, sebagian besar penderita DM tipe ini berat badannya normal atau kurus. Biasanya terjadi pada usia muda dan memerlukan insulin seumur hidup.
- b. Diabetes mellitus tipe II atau disebut DM yang tidak tergantung pada insulin.
Diabetes mellitus tipe II ini disebabkan insulin yang ada tidak dapat bekerja dengan baik, kadar insulin dapat normal, rendah atau bahkan meningkat tetapi fungsi insulin untuk metabolisme glukosa tidak ada / kurang. Akibatnya glukosa dalam darah tetap tinggi sehingga terjadi hiperglikemia. Tujuh puluh lima persen penderita DM tipe II adalah penderita obesitas atau sangat

kegemukan dan biasanya diketahui DM setelah usia 30 tahun. Kegemukan atau obesitas salah satu faktor penyebab penyakit DM, dalam pengobatan penderita DM, selain obat-obatan anti diabetes, perlu ditunjang dengan terapi diet untuk menurunkan kadar gula darah serta mencegah komplikasi-komplikasi yang lain.

c. Diabetes Mellitus Tipe Lain

Diabetes Mellitus tipe lain adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah akibat defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati, karena obat atau zat kimia, infeksi, sebab imunologi yang jarang, sindrom genetic lain yang berkaitan dengan DM (ADA, 2010).

d. Diabetes Mellitus tipe Gestasional

Diabetes Mellitus tipe Gestasional adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar gula darah yang terjadi pada wanita hamil, biasanya terjadi pada usia 24 minggu masa kehamilan, dan setelah melahirkan gula darah kembali normal.

2.1.3 Patofisiologi

Patofisiologi diabetes melitus dapat diawali dari penurunan jumlah insulin yang menyebabkan glukosa sel menurun atau tidak ada sama sekali, sehingga energi di dalam sel untuk metabolisme seluler berkurang, kondisi tersebut direspon tubuh dengan meningkatkan kadar glukosa darah. Respon tersebut antara lain sensasi lapar, mekanisme lipolisis dan glukoneogenesis. Jika respon tersebut terjadi berkepanjangan maka tubuh mengalami penurunan protein jaringan dan menghasilkan benda keton. Kondisi ini dapat mengakibatkan ketosis dan ketoasidosis (Guillén et al., 2018).

Hiperglikemi menyebabkan gangguan pada aktivitas leukosit dan menimbulkan respon inflamatorik sehingga menyebabkan viskositas darah meningkat dan membentuk trombus terutama pada mikrovaskuler, hal ini mengakibatkan terjadinya kerusakan pada pembuluh darah mikro sebagai gejala gangguan sirkulasi di jaringan perifer. Kerusakan mikrovaskuler juga diakibatkan karena

stimulasi hepar untuk mengkonversi glukosa darah yang tinggi menjadi trigliserida, hal ini berakibat pada peningkatan kadar trigliserida dalam darah. Tingginya kadar trigliserida akan meningkatkan resiko arterosklerosis (Fuent et al., 2010).

Kadar glukosa tinggi yang berkepanjangan dapat mengakibatkan gangguan jalur metabolisme poliol/alkohol sehingga meningkatkan sorbitol. Kadar sorbitol yang tinggi mengakibatkan gangguan konduksi impuls syaraf sehingga terjadi gangguan neuropati diabetik. Kadar glukosa yang tinggi juga dapat merusak membran kapiler nefron pada ginjal akibat angiopati. Kerusakan nefron yang progresif akan berujung pada glomerulosklerosis. Kerusakan ini terjadi akibat beban yang berlebih kadar gula darah sehingga membran glomerulus kehilangan daya filtrasinya (Setiyorini dkk. 2016).

Rendahnya produksi insulin atau rendahnya uptake insulin oleh sel-sel tubuh dapat menimbulkan gangguan metabolik berupa peningkatan asam lemak darah, kolesterol, fosfolipid dan lipoprotein. Jika hal ini terjadi secara terus-menerus maka akan memicu terjadinya angiopati yang dapat menimbulkan komplikasi pada retina, ginjal, jantung koroner dan stroke (Setiyorini dkk. 2016).

2.1.4 Etiologi

Penegakan diagnosa diabetes melitus dapat dilakukan dengan uji diagnostik dan skrining. Uji diagnostik diabetes melitus dilakukan pada mereka yang menunjukkan gejala atau tanda diabetes melitus, sedangkan skrining bertujuan untuk mengidentifikasi mereka yang tidak bergejala, yang mempunyai risiko diabetes melitus. Skrining dikerjakan pada kelompok dengan salah satu risiko diabetes melitus Tipe 2 menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2018 yaitu sebagai berikut :

- a. Riwayat keturunan dengan diabetes, misalnya pada diabetes melitus tipe 1 diturunkan sebagai sifat heterogen, multigenik. Kembar identik mempunyai resiko 25% - 50%, sementara saudara kandung beresiko 6% dan anak beresiko 5% (Betteng, 2014),

- b. Lingkungan seperti virus (cytomegalovirus, mumps, rubella) yang dapat memicu terjadinya autoimun dan menghancurkan sel-sel beta pankreas, obat-obatan dan zat kimia seperti alloxan, streptozotocin, pentamidine (Tarwoto, 2012),
- c. Usia diatas 45 tahun dan tidak mempunyai aktivitas fisik / kurang olah raga,
- d. Obesitas, berat badan lebih : $BB \geq 20\%$ BB ideal atau $IMT \geq 25$ kg/m²,
- e. Hipertensi, tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg,
- f. Riwayat gestasional diabetes melitus,
- g. Riwayat diabetes dalam kehamilan, riwayat abortus berulang, melahirkan bayi cacat atau berat badan lahir bayi > 4000 gram,
- h. Wanita dengan sindrom polistik ovarium,
- i. $A1C \geq 5,7$ % atau Riwayat gangguan toleransi glukosa,
- j. Riwayat atau penderita PJK, TBC, atau hipertiroidisme,
- k. Kolesterol HDL lebih dari atau sama dengan 35 mg/dl dan atau trigliserida lebih dari 250 mg/dl.

Catatan : Untuk skrining kelompok risiko tinggi yang hasilnya negatif, skrining ulangan dilakukan tiap tahun; sedangkan bagi mereka yang berusia lebih dari 45 tahun tanpa faktor resiko, skrining dapat dilakukan setiap 3 tahun (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2018) .

Faktor resiko penyebab diabetes melitus tipe 2 adalah riwayat keluarga dengan diabetes melitus, obesitas, wanita dengan riwayat diabetes melitus gestasional, hipertensi, kurang aktivitas, suku/ras dan sindrom metabolic (Betteng, 2014). Faktor resiko diabetes melitus timbul akibat dari gangguan sensitivitas jaringan hati dan otot terhadap insulin, gangguan sekresi insulin oleh sel β pankreas, kurangnya produksi insulin, dan ketidakmampuan menggunakan insulin atau keduanya (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Insufisiensi produk insulin dan penurunan kemampuan tubuh menggunakan insulin pada penderita diabetes melitus mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) maupun penurunan jumlah insulin efektif yang digunakan oleh sel sehingga dapat menimbulkan kelainan patofisiologi pada penderita diabetes melitus (Fuent et al., 2010).

2.1.5 Penatalaksanaan

Komplikasi diabetes melitus harus dicegah sedini mungkin dengan cara penatalaksanaan yang tepat. Menurut PERKENI (2015) pada Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia tahun 2015 dalam pengelolaan/tata laksana diabetes melitus tipe 2, terdapat 4 pilar yang harus dilakukan dengan tepat yaitu 1) edukasi; 2) terapi gizi medis (perencanaan makan); 3) latihan jasmani; dan 4) intervensi farmakologis (pengobatan). Empat pilar pengelolaan diabetes melitus menurut PERKENI (2015) adalah sebagai berikut :

2.1.5.1 Pendidikan / Edukasi

a. Pengertian Edukasi

Edukasi merupakan proses interaksi pembelajaran yang direncanakan untuk mempengaruhi sikap serta ketrampilan orang lain, baik individu, kelompok, atau masyarakat, sehingga melakukan apa yang diharapkan pendidik. Edukasi juga merupakan upaya penambahan pengetahuan baru, sikap dan ketrampilan melalui penguatan praktik dan pengalaman tertentu. Dalam edukasi, perawat memberikan informasi kepada klien yang membutuhkan perawatan diri untuk memastikan kontinuitas pelayanan dari rumah sakit ke rumah (Mona et al., 2012). Peran perawat sebagai *educator* dimana pembelajaran merupakan *health education* yang berhubungan dengan semua tahap kesehatan dan tingkat pencegahan. Perawat harus mampu memberikan edukasi kesehatan dalam pencegahan penyakit, pemulihan, penyusunan program *health education* serta memberikan informasi yang tepat tentang kesehatan. Agar perawat dapat bertindak sesuai perannya sebagai *educator* pada pasien dan keluarga, maka perawat harus memiliki pemahaman terhadap prinsip-prinsip pengajaran dan pembelajaran (Toruan, 2018).

b. Tujuan Edukasi

Tujuan edukasi kesehatan adalah membantu individu mencapai tingkat kesehatan yang optimal melalui tindakannya sendiri. Salah satu lingkup edukasi adalah edukasi kesehatan yang diberikan untuk pasien. Edukasi pasien

dipengaruhi oleh harapan, pengetahuan, serta kebutuhan pasien terhadap edukasi (Mitasar dkk., 2014).

2.1.5.2 Terapi Gizi Medis

Menurut ADA (2012) pada Hestiana (2017) bahwa perencanaan makan pada penderita diabetes melitus meliputi :

- 1) Memenuhi kebutuhan energi pada penderita diabetes melitus.
- 2) Terpenuhinya nutrisi yang optimal pada makanan yang disajikan seperti vitamin dan mineral.
- 3) Mencapai dan memelihara berat badan yang stabil.
- 4) Menghindari makan-makanan yang mengandung lemak, karena pada pasien diabetes melitus jika serum lipid menurun maka resiko komplikasi penyakit makrovaskuler akan menurun.
- 5) Mencegah level glukosa darah naik, karena dapat mengurangi komplikasi yang dapat ditimbulkan dari diabetes melitus.

Standar dan prinsip diet diabetes melitus tipe 2 menurut Waspadji dkk. (2010), standar diet diabetes melitus diberikan pada penderitadiabetes melitus atau pasien sehat yang bukan penderita diabetes melitus sesuai kebutuhannya. Terdapat 8 jenis standar diet menurut kandungan energi, yaitu diet diabetes melitus 1100, 1300, 1500, 1700, 1900, 2100, 2300, dan 2500 kalori. Secara umum, standar diet 1100 kalori sampai dengan 1500 kalori untuk pasien diabetes yang gemuk. Diet 1700 sampai dengan 1900 kalori untuk pasien diabetes dengan berat badan normal. Sedangkan diet 2100 sampai dengan 2500 kalori untuk pasien diabetes kurus (Waspadji et al., 2010).

Penatalaksanaan diet ini meliputi 3 (tiga) hal utama yang harus diketahui dan dilaksanakan oleh penderita diabetes melitus, yaitu jumlah makanan, jenis makanan, dan jadwal makan. Penatalaksanaan diet pada penderita diabetes melitus tipe 2 berfokus pada pembatasan jumlah energi, karbohidrat, lemak jenuh dan natrium (Susanti et al., 2018).

a. Jumlah Makanan

Pramono (2011) menyatakan bahwa jumlah kalori yang dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus dalam sehari terbagi dalam 3 besar dan 3 kecil,

dengan ketentuan sarapan pagi 20% dari jumlah kalori, cemilan diantara sarapan pagi dan makan siang 10% makan siang dari jumlah kalori, makan siang 25% dari jumlah kalori, cemilan diantara makan siang dan makan malam 10% dari jumlah kalori, makan malam 25% dari jumlah kalori dan cemilan sebelum tidur 10% dari jumlah kalori.

Menurut Susanti et al. (2018) bahwa untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan penderita diabetes melitus dengan memperhatikan faktor – faktor sebagai berikut :

1) Jenis Kelamin

Kebutuhan kalori antara pria dan wanita berbeda. Wanita membutuhkan kalori sekitar 25 kal/kgBB, sedangkan pria membutuhkan kalori sebesar 30 kal/kgBB.

2) Umur

Pengurangan energi dilakukan bagi pasien yang berusia > 40 tahun dengan ketentuan : usia 40 – 59 tahun, kebutuhan energi dikurangi 5%; usia 60 – 69 tahun, kebutuhan energi dikurangi 10%, dan jika usia > 70 tahun, kebutuhan energi dikurangi 20%.

3) Aktifitas Fisik/Pekerjaan

Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan kategori aktifitas fisik sebagai berikut:

- a) Keadaan istirahat : ditambah 10% dari kalori basal
- b) Aktivitas ringan : pegawai kantor, pegawai toko, guru, ahli hukum, ibu rumah tangga, dan lain-lain kebutuhan energi ditambah 20% dari kebutuhan energi basal.
- c) Aktivitas sedang : pegawai di industri ringan, mahasiswa, militer yang sedang tidak berperang, kebutuhan dinaikkan 30% dari energi basal.
- d) Aktivitas berat : petani, buruh, militer dalam keadaan latihan, penari, atlet, kebutuhan ditambah 40% dari energi basal
- e) Aktivitas sangat berat : tukang becak, tukang gali, pandai besi, kebutuhan harus ditambah 50% dari energi basal.

b. Berat Badan

Bila berat badan lebih, maka energi dikurangi 10%; bila gemuk, energi dikurangi sekitar 20% bergantung kepada tingkat kegemukan. Bila kurus, energi ditambah sekitar sekitar 20% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB. Untuk tujuan penurunan berat badan jumlah kalori yang diberikan paling sedikit 1000 – 1200 kkal perhari untuk perempuan dan 1200 – 1600 kkal perhari untuk laki-laki.

Makanan dianjurkan seimbang dengan komposisi energi dari karbohidrat 45 – 65%, protein 10 – 15% dan lemak 20 – 25%. Tidak ada makanan yang dilarang hanya dibatasi sesuai kebutuhan kalori/tidak berlebih, menu sama dengan menu keluarga, teratur dalam jadwal, jumlah dan jenis makanan. Prinsip pembagian porsi makanan sehari-hari disarankan terbagi dalam 3 besar dan 3 kecil (makan pagi – makan selingan pagi, makan siang – makan selingan siang, makan malam – makan selingan malam).

2.1.5.3 Jenis Makanan

Makanan yang perlu dihindari adalah makanan yang mengandung banyak karbohidrat sederhana, makanan yang mengandung banyak kolesterol, lemak trans, dan lemak jenuh serta tinggi natrium (Susanti et al., 2018)

Makanan yang diperbolehkan adalah sumber karbohidrat kompleks, makanan tinggi serat larut air, dan makanan yang diolah dengan sedikit minyak. Penggunaan gula murni diperbolehkan hanya sebatas sebagai bumbu. Makanan yang perlu dihindari yaitu makanan yang mengandung banyak kolesterol, lemak trans, dan lemak jenuh serta tinggi natrium (Saifunurmazah, 2013). Selain itu, PERKENI (2015) menyebutkan bahwa pasien diabetes harus membatasi makanan dari jenis gula, minyak dan garam.

2.1.5.4 Jadwal makanan

Pada penderita diabetes melitus, pengaturan jadwal makan juga penting karena berkaitan dengan kadar glukosa darah (Parmi et al., 2016).

Penderita diabetes melitus makan sesuai jadwal, yaitu 3 kali makan utama, 3 kali makan selingan dengan interval waktu 3 jam. Perbandingan proporsi dan jadwal makan yang digunakan oleh penderita diabetes melitus dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1 Perbandingan Proporsi dan Jadwal Makan pada Pasien DM

Jadwal Makanan	Proporsi/Total Kalori	Waktu
Makan Pagi	20%	07.00
Selingan I	10%	10.00
Makan Siang	25%	13.00
Selingan II	10%	16.00
Makan Malam	25%	19.00
Selingan III	10%	21.00

(Magdalena, 2016)

Komposisi zat gizi yang direkomendasikan untuk penderita diabetes melitus adalah sebagai berikut menurut PERKENI (2015) :

a. Karbohidrat dan Pemanis

Menurut PERKENI (2015) karbohidrat yang dianjurkan bagi penderita diabetes melitus di Indonesia sebesar 45 – 65% total asupan energi. Pembatasan karbohidrat total < 130 gr/hari tidak dianjurkan, makanan harus mengandung karbohidrat terutama yang berserat tinggi serta gula dalam bumbu diperbolehkan sehingga penderita diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain, sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi, pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (*Accepted Daily Intake*), makan tiga kali sehari untuk mendistribusikan asupan karbohidrat dalam sehari.

b. Serat

Seperti halnya masyarakat umum penderita diabetes dianjurkan mengkonsumsi cukup serat dan kacang – kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat, karena mengandung vitamin, mineral, serat dan bahan lain yang baik untuk kesehatan. Anjuran konsumsi serat adalah $\pm 25\text{gr}/1000\text{ kkal/hari}$.

c. Kebutuhan Protein

Protein dibutuhkan sebesar 10 – 20% total asupan energi. Sumber protein yang baik adalah seafood, daging lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe. Pada penderita diabetes melitus dengan neuropati perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi dan 65% hendaknya bernilai biologis tinggi.

d. Kebutuhan Lemak

Asupan lemak penderita diabetes melitus di Indonesia dianjurkan sekitar 20 – 25% kebutuhan kalori dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi. Lemak jenuh < 7% kebutuhan kalori. Lemak tidak jenuh ganda < 10%, selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal. Anjuran konsumsi kolesterol yaitu < 200 mg/hari.

e. Natrium

Anjuran asupan natrium untuk penderita diabetes sama dengan anjuran untuk masyarakat umum yaitu tidak lebih dari 3000 mg atau sama dengan 6 – 7 g (1 sendok teh) garam dapur serta mereka yang hipertensi, pembatasan natrium sampai 2400 mg garam dapur. Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

f. Latihan Jasmani/Olahraga

Dalam penelitian (Irawan, 2010) menunjukkan kegiatan jasmani sehari-hari yang dilakukan secara teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit) merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes tipe 2. Latihan jasmani dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitifitas terhadap insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang teratur dapat menyebabkan kontraksi otot meningkat, sehingga permeabilitas membran sel terhadap glukosa meningkat dan resistensi insulin berkurang. Ada beberapa latihan jasmani yang disarankan bagi penderita diabetes melitus, diantaranya: jalan, bersepeda santai, jogging dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran

jasmani. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa setelah dilakukan latihan selama 60 menit dengan 12 kali latihan, kelompok intervensi menunjukkan penurunan berat badan secara signifikan, lingkaran pinggang, tekanan darah, glicatet hemoglobin, apolipoprotein B dan kadar asam lemak bebas.

2.1.5.5 Intervensi Farmakologi

Penderita diabetes melitus tipe 1 mutlak diperlukan suntikan insulin setiap hari. Penderita diabetes melitus tipe 2, umumnya perlu minum obat antidiabetes secara oral atau tablet. Penderita diabetes memerlukan suntikan insulin pada kondisi tertentu, atau bahkan kombinasi suntikan insulin dan tablet (PERKENI, 2015).

a. Obat Hipoglikemik Oral (OHO)

Merupakan obat penurun kadar glukosa pada darah yang diresepkan oleh dokter khusus bagi diabetesi. Obat penurun glukosa darah bukanlah hormon insulin yang diberikan secara oral. OHO bekerja melalui beberapa cara untuk menurunkan kadar glukosa darah.

b. Insulin

Insulin merupakan basis pengobatan penderita diabetes melitus tipe I yang harus diberikan segera setelah diagnosis ditegakkan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian insulin adalah jenis preparat, dosis insulin, waktu dan cara penyuntikan insulin, serta penyimpanan insulin (Saifunurmazah, 2013).

2.2 Konsep Dasar Indeks Glikemik

2.2.1 Pengertian Indeks Glikemik

Respons glikemik merupakan kondisi fisiologis kadar glukosa darah selama periode tertentu setelah seseorang mengonsumsi pangan (Arif et al., 2014). Indeks glikemik (IG) merupakan suatu ukuran yang dikembangkan untuk mengklasifikasikan pangan berkarbohidrat berdasarkan pengaruh fisiologisnya terhadap kadar glukosa darah (Hoerudin, 2012). Konsep indeks glikemik

dikembangkan untuk memberikan klasifikasi numerik pangan sumber karbohidrat. Makanan yang memiliki indeks glikemik rendah dapat meningkatkan rasa kenyang dan menunda lapar, sedangkan makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi mampu meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat (Rimbawan et al., 2013). Berdasarkan respon IG-nya, pangan dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu pangan ber IG rendah dengan rentang nilai IG <55, pangan IG sedang (intermediate) dengan rentang nilai IG 55-70, dan pangan IG tinggi dengan rentang nilai IG >70 (Abdullah, 2013).

2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Glikemik Pangan

Septianingrum et al., (2016) menjelaskan bahwa faktor - faktor yang mempengaruhi IG beras antara lain jenis/varietas beras, proses pengolahan, proses pratanak/parboiled gabah, senyawa bioaktif (Polifenol), dan perbandingan amilosa dan amilopektin.

2.2.2.1 Jenis/Varietas

Tanaman padi adalah tanaman yang mempunyai varietas sampai ribuan jumlahnya, lebih dari 90% tumbuh di wilayah Asia Selatan dan Asia Timur, tersebar di negara-negara beriklim subtropis. Dari kelompok spesies padi yang telah dibudidayakan terdapat kelompok utama yaitu *Oryza sativa* yang berasal dari Asia dan *Oryza glaberrima* yang berasal dari Afrika Barat. Subspesies padi yang ditanam di dunia secara umum dapat dikelompokkan menjadi tiga subspesies, yaitu *japonica* (tipe A), *javanica* (tipe B), dan *indica* (tipe C). Pengelompokkan ini didasarkan pada bentuk gabah baik dari panjang maupun lebarnya (Spetriani, 2011). Secara umum indeks glikemik beras ditentukan varietas atau jenis padi dan gabahnya (Isnawati et al., 2016). Beras dari beberapa varietas unggul padi yang telah berkembang dewasa ini memiliki indeks glikemik yang rendah. Karena itu, penderita diabetes tidak perlu khawatir mengonsumsi nasi, sepanjang tidak melebihi kebutuhan energi tiap individu (Septianingrum et al., 2016). Beras dengan berbagai varietas memiliki komposisi yang berbeda - berbeda terutama kandungan amilosa dan komponen fungsional lain yang terkandung

didalamnya, hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (Syarief dkk, 2018).

Tabel 2.2 Kandungan Amilosa dan Indek Glikemik (IG) Beberapa Varietas Beras

Cultivar	Kandungan Amilosa (%)	IG
BR-14	27	54.5 ± 16.1
BR 29	29.4	50.3 ± 19.3
Milagrosa	26.9	68.0 ± 3.7
Manumbaeay	29.9	87.3 ± 2.7
Kutsiyam	18.7	68.5 ± 3.2
Kinaures	9.8	96.9 ± 2.5
Bagoean	0	92.3 ± 4.8
Karaya	0	109.2 ± 0.9
Zhefu504	13.2	98.5 ± 4.6
Zanuo	0.7	99.5± 1.6

(Septianingrum et al., 2016)

2.2.2.2 Proses Pengolahan

Proses pengolahan mempengaruhi nilai IG pangan. Beras yang ditanak maka patinya mengalami gelatinisasi yang menyebabkan retrogradasi, bisa saja retrogradasi yang terjadi kurang sempurna sehingga nilai IG dapat berbeda dalam bahan pangan yang sama (Syarief dkk, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Diyah dkk. (2016) menunjukkan bahwa makanan berkarbohidrat dengan Indeks Glikemik tertinggi adalah nasi putih dikukus matang dengan jumlah 82 (tinggi). Secara ilmiah hal tersebut dapat dijelaskan sebagai akibat perubahan suhu yang kemudian mempengaruhi struktur pati pada nasi sehingga pati resisten yang terkandung nasi menjadi meningkat kadarnya (Prima et al., 2013). Sedangkan pada pangan berkadar pati tinggi, seperti nasi dan umbi-umbian, bioaksesibilitas glukosa sangat tergantung pada proses hidrolisis pati oleh enzim α -amilase yang akan mempengaruhi tingkat IG (Hoerudin, 2012). Proses pemanasan tersebut dapat menyebabkan pati mengalami gelatinisasi dan apabila pati yang mengalami

gelatinisasi tersebut dipanaskan kemudian didinginkan kembali maka akan menyebabkan terjadinya retrogradasi. Pati yang teretrogradasi, khususnya amilosa, adalah jenis pati resisten yang paling stabil. Hal ini karena rantai amilosa yang lurus mudah tergradasi dan ketika rantai amilosa bergabung kembali (retrogradasi) akan membentuk sebuah polimer yang kompak dan sulit untuk dihidrolisis oleh enzim pencernaan (Widanarta, 2013). Retrogradasi merupakan perubahan yang terjadi pada pati tergelatinisasi pada saat pendinginan, sehingga akan terjadi rekristalisasi sepenuhnya yang bersifat dapat balik (reversibel) pada amilopektin dan sebagian rekristalisasi bersifat tidak dapat balik (ireversibel) pada amilosa. Gelatinisasi dan retrogradasi yang terjadi akan mempengaruhi pencernaan pati di dalam usus halus. Pati yang telah mengalami gelatinisasi dan retrogradasi telah terbukti tidak tercerna secara sempurna di dalam usus manusia sehingga dapat dikatakan bahwa pengolahan dapat menyebabkan terbentuknya pati tahan cerna atau Resistant Starch (Septianingrum et al., 2016). Resistant Starch dalam bahan makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu salah satunya proses pengolahan karena pada proses pengolahan, proses gelatinisasi dapat meningkatkan kelarutan dan pencernaan pati sehingga dapat menurunkan kandungan pati resisten bahan tersebut (Widanarta, 2013). Jumlah RS pada kebanyakan produk mentah umumnya sangat rendah tetapi pengolahan dan penyimpanan dapat mengakibatkan perbedaan derajat rekristalisasi pati sehingga menyebabkan kenaikan jumlah RS (Septianingrum et al., 2016).

2.2.2.3 Proses Pratanak/Parboiled Gabah

Beras pratanak merupakan proses pemberian air dan uap panas terhadap gabah sebelum gabah tersebut dikeringkan. Pada awal perkembangannya, proses pratanak dimaksudkan untuk mengawetkan gabah, karena proses pratanak dapat menyebabkan gabah tidak dapat berkecambah. Tujuan selanjutnya adalah untuk menghindari kehilangan dan kerusakan beras, baik ditinjau dari nilai gizi maupun rendemen beras (Septianingrum et al., 2016).

Pada umumnya prinsip pembuatan beras pratanak dilakukan melalui tiga tahapan proses yaitu dimulai dengan proses perendaman (steeping) gabah pada suhu dan

lama waktu tertentu hingga diperoleh diperoleh kadar air 30%, kemudian dilanjutkan dengan proses pengukusan (steaming), dan pengeringan (drying) hingga dicapai kadar air aman disimpan. Gabah pratanak kemudian disimpan atau langsung digiling menjadi beras pratanak (Loebis dkk, 2017).

Tabel 2.3 Pengaruh Perlakuan Pratanak terhadap Indeks Glikemik Beras

Varietas	Indeks Glikemik		Perubahan (%)*
	Beras Giling	Beras Pratanak	
Sintanur	91.03a	76.32a	-16.16
Gilirang	97.29b	72.95a	-25.02
Ciherang	54.43b	44.22a	-18.76
IR64	69.96b	51.99a	-25.69
Mekongga	79.34b	61.91a	21.97
Batang Lembang	63.50b	46.32a	-27.06

(Septianingrum et al., 2016)

2.2.2.4 Senyawa Bioaktif

Proses pembuatan beras instan fungsional dengan memanfaatkan ekstrak teh hijau dapat menurunkan daya cerna pati *in vitro* dan indeks glikemiknya (dari 66 menjadi 49), sehingga berpotensi sebagai diet bagi penderita diabetes melitus. Teh hijau diketahui kaya akan senyawa bioaktif berupa polifenol. Senyawa kompleks yang terjadi antara pati dengan polifenol menyebabkan sisi atau bagian pati yang secara normal dihidrolisis oleh enzim pencernaan menjadi tidak dikenali. Semakin banyak ikatan pati dengan polifenol maka semakin banyak sisi-sisi yang tidak dapat dikenali oleh enzim pencernaan, sehingga kemampuan hidrolisis pati menurun. Akibatnya, daya cerna pati menjadi rendah. Kecernaan pati yang rendah akan menghasilkan respon insulin yang rendah juga sehingga dapat menekan kadar gula darah dalam tubuh (Septianingrum et al., 2016).

2.2.2.5 Perbandingan Amilosa dan Amilopektin

Amilosa merupakan struktur pati gula sederhana yang tidak bercabang. Oleh karena itu, struktur tersebut akan terikat kuat sehingga sulit tergelatinisasi dan

sulit dicerna tubuh. Sedangkan amilopektin merupakan struktur pati gula sederhana yang bercabang, memiliki struktur molekul yang terbuka, dan berukuran lebih besar, sehingga dapat dicerna lebih baik dibanding pangan yang memiliki kandungan amilosa lebih banyak (Arif et al., 2014).

Menurut Rimbawan et al., (2013) yang mengutip pendapat para ahli (Miller, et al. 1992; dan Behall, et al. 1988), penelitian terhadap pangan yang memiliki kadar amilosa dan amilopektin berbeda menunjukkan bahwa kadar glukosa darah dan respon insulin lebih rendah setelah mengkonsumsi pangan berkadar amilosa tinggi daripada pangan berkadar amilopektin tinggi. Sebaliknya, bila kadar amilopektin pangan lebih tinggi daripada kadar amilosa, respon gula darah lebih tinggi.

Menurut Shanita et al. (2011) terdapat hubungan yang signifikan antara rasio amilosa dan amilopektin, dimana peningkatan kadar amilosa akan menurunkan nilai indeks glikemik. Amilosa dengan struktur yang tidak bercabang sehingga membuatnya terikat lebih kuat dan sulit untuk tergelatinisasi dan akibatnya sulit untuk dicerna. Amilopektin memiliki struktur bercabang dan memiliki ukuran molekul lebih besar dan lebih terbuka. Oleh karena itu, amilopektin lebih mudah tergelatinisasi dan akibatnya lebih mudah dicerna, sehingga bila suatu pangan memiliki kadar amilopektin yang lebih tinggi daripada kadar amilosa, respon glukosa darah lebih tinggi (Rimbawan et al., 2013).

Tabel 2.4 persentase total amilosa dan amilopektin dari makanan yang diuji dan Sampel nilai IG-nya

Sampel	Total Amilosa (%)	Total Amilopektin (%)	Rasio Total Amilosa : Amilopektin	Indeks Glikemik
Sandwich Sarden	6.34 ± 0.21	93.66 ± 0.21	0.07	73
Nasi Goreng	8.99 ± 1.02	91.01 ± 1.02	0.10	59
Nasi Lemak	5.81 ± 0.48	94.19 ± 0.48	0.06	66
Donat	8.40 ± 0.06	91.60 ± 0.06	0.09	57
Bihun Goreng	7.72 ± 0.30	92.28 ± 0.30	0.08	99

Sampel	Total Amilosa (%)	Total Amilopektin (%)	Rasio Total Amilosa : Amilopektin	Indeks Glikemik
Makaroni Goreng	9.73 ± 0.03	90.27 ± 0.03	0.11	74
Roti Canai dengan Kari Dhal	11.75 ± 1.38	88.26 ± 1.38	0.13	71
Karipap	10.77 ± 0.48	89.23 ± 0.48	0.12	54

(Rimbawan et al., 2013)

2.3 Konsep Dasar Pati Resisten

2.3.1 Pengertian Pati Resisten

Pati merupakan komponen utama yang membentuk tekstur pada produk makanan semi-solid. Jenis pati yang berbeda akan memiliki sifat yang berbeda dalam pengolahan. Sifat-sifat ini dapat diaplikasikan pada pengolahan pangan untuk mendapatkan keuntungan-keuntungan gizi, teknologi pengolahan, fungsi, sensori dan estetika. Sifat thickening (mengentalkan) dan gelling (pembentuk gel) dari pati merupakan sifat yang penting dan dapat memberikan karakteristik sensori produk yang lebih baik. Sifat-sifat ini memiliki efek teknologi dan fungsi yang penting dalam proses, baik di tingkat industri maupun persiapan makanan di dapur (Imanningsih, 2012).

Jumlah fraksi amilosa-amilopektin sangat berpengaruh pada profil gelatinisasi pati. Amilosa memiliki ukuran yang lebih kecil dengan struktur tidak bercabang. Sementara amilopektin merupakan molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk double helix. Saat pati dipanaskan, beberapa double helix fraksi amilopektin merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus. Jika suhu yang lebih tinggi diberikan, ikatan hidrogen akan semakin banyak yang terputus, menyebabkan air terserap masuk ke dalam granula pati. Pada proses ini, molekul amilosa terlepas ke fase air yang menyelimuti granula, sehingga struktur dari granula pati menjadi lebih terbuka, dan lebih banyak air yang masuk ke dalam granula, menyebabkan granula membengkak dan

volumenya meningkat. Molekul air kemudian membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil gula dari molekul amilosa dan amilopektin. Di bagian luar granula, jumlah air bebas menjadi berkurang, sedangkan jumlah amilosa yang terlepas meningkat. Molekul amilosa cenderung untuk meninggalkan granula karena strukturnya lebih pendek dan mudah larut (Imanningsih, 2012). Karena strukturnya yang rapat maka amilosa akan membutuhkan suhu yang lebih tinggi dan durasi pemanasan yang lebih lama untuk menjadi gell. Hal tersebut mengakibatkan amilosa menjadi jenis pati resisten yang paling stabil (Widanarta, 2013).

Pati dapat dibedakan berdasarkan daya cernanya oleh enzim amilase. Klasifikasi pati berdasarkan daya cernanya terdiri atas tiga, yaitu pati yang dicerna dengan cepat (*rapidly digestible starch*), pati yang dicerna dengan lambat (*slowly digestible starch*), dan pati resisten (*resistant starch*) (Setiarto dkk., 2015). Pati resisten (*starch resisten*) adalah pati yang tidak tercerna dengan baik dalam usus halus tapi terfermentasi pada usus besar oleh mikroflora (Widanarta, 2013).

Tabel 2.5 Kandungan RS, pati non-RS, total pati, dan indeks prebiotik pada berbagai bahan pangan Bahan

Bahan Pangan	RS	Pati non-RS	Total Pati	Indeks Prebiotik
Tepung Beras	2,15%	71,63%	73,78%	1,5
Pati Beras	4,72%	82,04%	86,76%	2,1
Tepung Jagung	1,16%	35,07%	36,23%	1,1
Pati Jagung	4,85%	64,66%	69,51%	1,6
Tepung Kentang	3,19%	49,35%	52,54%	2,2
Pati Kentang	6,30%	63,72%	70,02%	2,6
Tepung Singkong	4,12%	59,61%	63,74%	2,1
Pati Singkong	9,69%	65,99%	75,68%	2,8
Tepung Gandum	3,69%	30,27%	33,96%	1,8
Pati Gandum	5,30%	53,72%	59,02%	2,2
Tepung Pisang	6,14%	51,99%	58,13%	4,6
Pati Pisang	15,87%	55,03%	70,90%	5,8

Bahan Pangan	RS	Pati non-RS	Total Pati	Indeks Prebiotik
Tepung Kedelai	7,84%	41,73%	49,58%	2,8
Pati Kedelai	8,18%	48,19%	56,37%	3,4
Tepung Kacang Merah	9,54%	24,54%	34,10%	1,4
Pati Kacang Merah	10,63%	29,53%	40,15%	1,9
Tepung Kacang Hijau	2,33%	23,40%	25,73%	1,8
Pati Kacang Hijau	4,59%	44,28%	48,87%	2,3

(Setiarto et al., 2015)

Pati resisten (RS) diklasifikasikan dalam lima kelompok berdasarkan pada asal dan cara proses pembuatannya, yaitu tipe RS 1, RS2, RS 3, RS4, dan RS 5 (Birt et al., 2013). Berikut adalah klasifikasi pati resisten berdasarkan asal dan cara proses pembuatannya :

a. Pati Resisten Tipe I

Pati resisten tipe I (RS1) merupakan pati yang terdapat secara alamiah dan secara fisik terperangkap dalam sel-sel tanaman dan matriks dalam bahan pangan kaya pati, terutama dari biji-bijian dan sereal. Jumlah RS1 dipengaruhi oleh proses pengolahan dan dapat dikurangi atau dihilangkan dengan penggilingan.

b. Pati Resisten Tipe II

Pati resisten tipe II (RS2) merupakan pati yang secara alami sangat resisten terhadap pencernaan oleh enzim α -amilase dan umumnya granulanya berbentuk kristalin. Sumber RS2 antara lain pisang dan kentang yang masih mentah, serta jenis pati jagung dengan kadar amilosa yang tinggi.

c. Pati Resisten Tipe III

Pati resisten tipe III (RS3) adalah pati teretrogradasi yang diproses dengan pemanasan otoklaf (121°C), annealing, HMT (heat moisture treatment), dan dilanjutkan dengan pendinginan pada suhu rendah (4°C) maupun pada suhu ruang sehingga mengalami retrogradasi (Setiarto dkk., 2015). Retrogradasi

pati terjadi melalui reasosiasi (penyusunan kembali) ikatan hidrogen antara amilosa rantai pendek yang terbentuk setelah proses pemanasan autoklaf dan dipercepat melalui proses pendinginan.

d. Pati Resisten Tipe IV

Pati resisten tipe IV (RS4) adalah pati termodifikasi secara kimia seperti pati ester maupun pati ikatan silang (Zaragoza et al., 2010).

e. Pati Resisten Tipe V

Pati resisten tipe V (RS5) terbentuk ketika pati berinteraksi dengan lipid, sehingga amilosa membentuk kompleks heliks tunggal dengan asam lemak dan lemak alkohol. Rantai linear pati dalam struktur heliks akan membentuk kompleks dengan asam lemak dalam rongga heliks, sehingga pati akan saling mengikat dan sulit dihidrolisis oleh enzim amilase. Karena pembentukan kompleks amilosa-lipid adalah reaksi instan dan kompleks dapat terbentuk setelah proses pemasakan, maka RS5 dianggap stabil terhadap pemanasan (Birt et al., 2013).

2.3.2 Manfaat Pati Resisten untuk Kesehatan

Pati resisten terdapat dalam berbagai bentuk dan tingkatan stabilitas. Pati resisten paling besar terbentuk dari retrogradasi amilosa, meski amilopektin juga dapat teretrogradasi akan tetapi amilopektin memerlukan waktu yang lama untuk mengalami retrogradasi (Prima et al., 2013). Pati yang teretrogradasi, khususnya amilosa, adalah jenis pati resisten yang paling stabil. Hal ini karena rantai amilosa yang lurus mudah tergradasi dan ketika rantai amilosa bergabung kembali (retrogradasi) akan membentuk sebuah polimer yang kompak dan sulit untuk dihidrolisis oleh enzim pencernaan (Widanarta, 2013). Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terbentuknya pati resisten. Faktor-faktor tersebut yaitu sifat alami pati (struktur granula, kristalinitas pati, rasio amilosa dan amilopektin, retrogradasi amilosa, panjang rantai amilosa, serta linearisasi amilopektin), suhu, kelembapan, dan interaksi pati dengan komponen lain (protein, lemak, serat, inhibitor enzim) (Prima et al., 2013). Arif et al. (2014) mengungkapkan bahwa ukuran partikel mempengaruhi proses gelatinisasi pati. Penumbukan dan

penggilingan biji-bijian memperkecil ukuran partikel sehingga lebih mudah menyerap air (Izzati et al., 2015). Semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar luas permukaan total pangan (Astuti et al., 2013). Sundari et al. (2015) mengatakan bahwa selama pemasakan, air, dan panas dapat memperbesar ukuran granula pati. Beberapa granula terpisah dari molekul pati dan bila sebagian besar granula pati telah mengembang maka akan tergelatinisasi penuh (Erniati, 2013). Granula yang mengembang dan molekul pati bebas ini sangat mudah dicerna karena enzim pencernaan pati di dalam usus halus mendapatkan permukaan yang lebih luas untuk kontak dengan enzim. Reaksi cepat dari enzim ini menghasilkan peningkatan kadar gula darah yang cepat (Izzati et al., 2015). Sehingga mengkonsumsi makanan dengan kadar pati resisten yang tinggi dapat mengontrol kenaikan kadar glukosa darah akibat pelepasan glukosa yang lambat (5-7 jam). Hal tersebut dapat menurunkan respon insulin tubuh dan menormalkan kembali kadar glukosa darah (Haub et al., 2010)

2.4 Nasi

2.4.1 Pengertian Nasi

Nasi putih adalah makanan pokok hasil olahan beras putih yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kandungan nasi putih terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, dan air. Dari keempat kandungan tersebut, kandungan yang terbesar pada nasi putih adalah karbohidrat, sehingga nasi putih dimakan oleh sebagian besar penduduk Indonesia sebagai sumber karbohidrat utama dalam menu sehari-hari. (Widhyasari et al., 2017)

Nasi putih dikatakan makanan pokok bagi masyarakat di Asia, Asia Tenggara, dan khususnya Indonesia. Nasi putih merupakan makanan pokok yang paling banyak dikonsumsi oleh penduduk Indonesia (Mukti et al., 2018). Nasi dijadikan sebagai pangan pokok utama dan lambang kemakmuran, dengan tingkat partisipasi konsumsi hampir 100%. Bahkan banyak orang mengatakan bahwa mereka belum makan jika belum mengonsumsi nasi. Beras banyak disukai karena harganya yang murah, mudah dan cepat dalam penyiapannya, dan cocok untuk dipadukan dengan berbagai jenis masakan (Fathurrizqiah, 2015).

2.4.2 Isi Kandungan Nasi Putih

Kandungan gizi beras per 100 g bahan adalah 360 kkal energi, 6,6 g protein, 0,58 g lemak, dan 79,34 g karbohidrat (Septianingrum et al., 2016). Di Indonesia, beras menyumbang energi, protein, dan zat besi masing-masing sebesar 63,1%, 37,7%, dan 25-30% dari total kebutuhan tubuh. Kandungan karbohidrat utama nasi berupa glukosa. Glukosa diperoleh dari hidrolisis pati sekitar 1250 molekul glukosa yang berperan menghasilkan energi dalam tubuh. Proses tersebut dikenal dengan proses glikolisis dimana glukosa berperan dalam produksi ATP (Adenosin Trifosfat) yang merupakan bentuk energi yang diperlukan tubuh. Karbohidrat diketahui merupakan komponen pangan penting khususnya sebagai sumber energi. Karbohidrat dalam bentuk glukosa, tidak hanya digunakan sebagai bahan bakar otot rangka aktif, tetapi juga bahan bakar metabolisme sel-sel saraf dan sel darah merah. Di sisi lain, glukosa sangat penting dalam metabolisme lipid. Pati beras terbentuk oleh dua jenis molekul polisakarida, yang masing-masing merupakan polimer dari glukosa. Kedua molekul tersebut adalah amilosa dan amilopektin. Kedua molekul tersebut yang mempengaruhi Indeks Glukosa dalam beras (Novianti et al., 2017).

2.5 Nasi Goreng

2.5.1 Pengertian Nasi Goreng

Nasi adalah salah satu bahan makanan yang mengandung karbohidrat tinggi. Nasi merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Sebagian besar orang Indonesia beranggapan bahwa tidak makan nasi sama saja artinya dengan tidak makan. Di Indonesia, salah satu menu makanan berbahan dasar nasi adalah nasi goreng. Umumnya makanan-makanan tersebut disajikan dengan berbagai macam lauk yang mengandung protein, lemak dan serat. Pada setiap jenis olahan tersebut mengandung kadar karbohidrat yang berbeda terkait dengan bahan-bahan yang ditambahkan didalamnya serta cara proses pemasakkan yang berbeda dari olahan nasi tersebut. Biasanya juga, olahan nasi tersebut ditambahkan dengan berbagai macam jenis lauk (Methas, 2014). Proses pengolahan nasi goreng umumnya diawali dengan pemasakan beras menjadi nasi,

dilanjutkan dengan penggorengan dengan menggunakan minyak nabati. Hingga saat ini, nasi goreng sebagai salah satu pangan lokal Indonesia belum banyak diteliti berkaitan dengan manfaatnya bagi kesehatan (Ahza, 2017).

Penggunaan beras sebagai bahan dasar dari pembuatan nasi tentu berbeda pada tiap jenis bentuk pengolahannya. Untuk membuat nasi putih biasa, biasanya menggunakan beras dengan struktur yang pulen sedangkan untuk membuat nasi goreng biasanya menggunakan beras dengan struktur yang pera. Padi pera adalah padi dengan kadar amilosa pada pati lebih dari 20% pada berasnya. Butiran nasinya jika ditanak tidak saling melekat. Lawan dari padi pera adalah padi pulen. Sebagian besar orang Indonesia menyukai nasi jenis ini dan berbagai jenis beras yang dijual di pasar Indonesia tergolong padi pulen. Penggolongan ini terutama dilihat dari konsistensi nasinya. Selain itu, cara masak juga dapat menentukan konsistensinya. Memasak nasi dengan lebih banyak jumlah air akan menyebabkan nasi menjadi lebih pulen (Methas, 2014). Kadar amilosa dan amilopektin berpengaruh pada Indeks Glikemik. Nasi goreng memiliki rasio amilosa dan amilopektin masing - masing adalah 8.99 ± 1.02 dan 91.01 ± 1.02 . Sedangkan Indeks Glikemik nasi goreng adalah 59% dalam kategori intermediet (sedang).

2.6 Minyak Zaitun

2.6.1 Profil Minyak Zaitun

Salah satu minyak makan pada pasar Indonesia dapat dijumpai dalam bentuk minyak goreng. Minyak goreng merupakan komponen yang cukup penting dalam menu manusia dan mampu memenuhi fungsi gizi, menambah cita rasa gurih, dan menambah kalori, minyak goreng yang digunakan sebaiknya berwarna jernih (Aufa et al., 2017). Minyak zaitun adalah minyak goreng yang premium. Minyak ini memiliki kandungan asam lemak jenuh yang rendah, jadi memiliki nilai nutrisi yang lebih baik. Minyak ini juga baik untuk proses penggorengan karena memiliki titik cair yang rendah yang berarti mudah disimpan pada suhu yang lebih rendah (Budijanto et al., 2016). Zaitun merupakan salah satu buah dengan kandungan MUFA alami yang tinggi selain kacang-kacangan, alpukat, dan minyak yang berasal dari sayur-sayuran. MUFA merupakan lemak baik yang

tidak menggemukkan, hal tersebut dikarenakan MUFA menekan jumlah kolestrol jahat dalam darah LDL (*Low Density Lipoprotein*) dengan demikian menaikkan jumlah kolesterol baik HDL (*High Density Lipoprotein*). Minyak zaitun memberikan perlindungan terhadap penyakit jantung dengan mengontrol kadar kolesterol LDL sekaligus meningkatkan kadar kolesterol HDL. Mengurangi resiko terjadinya penyumbatan (trombosit) dan penebalan (arteriosklerosis). Tidak ada minyak yang memiliki presentasi lemak tak jenuh tunggal seperti minyak zaitun. Di dalam tubuh, asam lemak tak jenuh tunggal ini dapat membantu mengurangi kadar kolesterol LDL dan menaikkan kadar kolesterol HDL (Sinta, 2018). Menurut Winarno (2003), Omega-9 (Asam Oleic) banyak ditemukan dalam minyak zaitun (olive oil). Omega-9 memiliki daya perlindungan tubuh yang mampu menurunkan LDL dan mampu meningkatkan HDL yang lebih besar dibandingkan Omega-3 dan Omega-6 (Susilo, 2012).

Menurut Farid (2008), kandungan dalam minyak zaitun antara lain asam oleat atau MUFA (79%), asam palmitrat atau asam lemak jenuh (11%), asam linoleat atau PUFA (7%), asam stearat (2%), dan lain-lain sebesar 1%. Tingginya kandungan asam lemak tak jenuh khususnya asam lemak tak jenuh dengan ikatan rangkap tunggal di mana di dalamnya terdapat asam oleat atau MUFA dan juga asam linoleat atau PUFA membuat minyak zaitun banyak digunakan di bidang kesehatan. Menurut Kinsella et al (1990), MUFA dapat menghambat sintesa VLDL dan LDL. Tingginya kadar VLDL dan LDL yang disekresikan dapat menimbulkan endapan kolesterol dalam darah. Karena VLDL dan LDL merupakan protein transport yang membawa trigliserida, kolesterol dan fosfolipid dari hati ke seluruh jaringan. Muller et al (2003), mengungkapkan bahwa keunggulan dari MUFA adalah dapat menurunkan kadar LDL tanpa diikuti penurunan kadar HDL. MUFA meningkatkan kadar HDL walaupun mengkonsumsi makanan yang mengandung lemak cukup tinggi. Dengan demikian, rasio HDL terhadap LDL tetap tinggi, sehingga menurunkan risiko aterosklerosis. Takaran maksimal konsumsi minyak zaitun perharinya adalah 20 ml atau setara 2 sendok makan per harinya (Susilo, 2012).

2.6.2 Manfaat Minyak Zaitun

2.6.2.1 Mencegah Stroke dan Menjaga Kesehatan Jantung

MUFA lebih efektif menurunkan kadar kolesterol darah, daripada asam lemak tak jenuh jamak (PUFA). MUFA adalah omega-9 (oleat) memiliki sifat lebih stabil dan lebih baik perannya dibandingkan PUFA (Omega-3 dan Omega-6). PUFA dapat menurunkan kolesterol LDL, tetapi dapat menurunkan HDL. Sebaliknya MUFA dapat menurunkan kolesterol LDL dan meningkatkan kolesterol HDL. Penurunan rasio kolesterol LDL/kolesterol HDL akan menghambat terjadinya atherosklerosis (Susilo, 2012).

Minyak zaitun mengandung senyawa seperti fenol, tokoferol, sterol, pigmen, dan squalene, yang memegang peran penting dalam kesehatan. Ia juga mengandung triasilgliserol yang sebagian besar berupa asam lemak tak jenuh tunggal jenis asam oleat (omega-9). Kandungan asam oleat 55-83 persen dari total asam lemak. Karena asam oleat merupakan asam lemak tak jenuh tunggal, risiko teroksidasi lebih rendah daripada asam linoleat (omega-6) dan linolenat (omega-3). Keduanya termasuk kelompok asam lemak tak jenuh ganda. Asam oleat mampu mereduksi serum LDL (low density lipoprotein) penyebab aterosklerosis, yang menjadi cikal bakal stroke (Susilo, 2012).

Vibhuti (2008) menyebutkan bahwa jumlah kadar HDL (High Density Lipoprotein) dalam darah berkaitan erat dengan penurunan risiko penyakit jantung koroner (PJK). Kadar kolesterol HDL 60 mg/dL atau lebih dapat menurunkan risiko terkena PJK dan akan berisiko tinggi PJK jika kadar kolesterol HDL di bawah 40 mg/dL. Uji klinis secara acak dan terkontrol menunjukkan bahwa kadar kolesterol HDL yang tinggi dapat menurunkan resiko penyakit jantung koroner. Ashen (2005) Seringkali, orang dengan kadar kolesterol HDL yang rendah juga memiliki faktor resiko kardiovaskuler lainnya, seperti diabetes, hipertensi, atau keduanya.

2.6.2.2 Mencegah dan Mengobati Kanker

Konsentrasi squalene minyak zaitun tertinggi dibandingkan dengan jenis minyak lain. Jumlahnya bervariasi, mulai dari 2.500 - 9.250 mikrogram per gram. Minyak

lain hanya mengandung 16 - 370 mikrogram per gram. Squalene adalah zat organik berupa cairan enter tetapi bukan minyak karena tidak mengandung asam lemak atau gugusan COOH (karboksil), berwarna semu kuning atau putih bening, berbau khas. Secara alamiah squalene terdapat di dalam tubuh dan tersebar di semua organ dan jaringan, bersifat serbaguna. Contohnya, squalene di kulit berfungsi sebagai komponen utama zat pelicin. Beberapa rumah sakit milik universitas di Tokyo dan Fukuoka, serta rumah sakit nasional di Jepang melaporkan bahwa squalene bermanfaat untuk mengobati penyakit kanker. Sudah lama ia dikenal sebagai interferon inducer (IFN). Interferon berfungsi meningkatkan jumlah maupun aktivitas sel natural killer (NK) atau lymphocytes (Susilo, 2012).

2.6.2.3 Mencegah Akibat Radikal Bebas

Salah satu komponen penting minyak zaitun adalah tokoferol (vitamin E), terdiri atas tokoferol alfa, beta, gama, dan delta. Jenis alfa paling tinggi konsentrasinya, hampir mencapai 90 persen dari total tokoferol. Karena itu minyak ini sangat ideal sebagai antioksidan. Warna minyak zaitun murni sebagian besar disumbang oleh klorofil, feofitin, dan karotenoid. Klorofil dan feofitin mampu melindungi minyak terhadap oksidasi dalam kondisi gelap, sedangkan karotenoid melindunginya dari oksidasi dalam kondisi terang. Ketiga pigmen tersebut memudahkan penyerapan minyak di dalam tubuh. Proses pemurnian minyak zaitun menghasilkan sejumlah komponen lain yang bermanfaat, di antaranya hidroksitirosol dan tirosol. Hidroksitirosol terbukti efektif meningkatkan aktivitas antioksidan dalam plasma serta melindungi terhadap oksidasi LDL. Tirosol beserta antioksidan fenolik lainnya mampu mengikat LDL, sehingga dapat menunda proses aterosklerosis. Hasil samping tersebut mempunyai aktivitas yang lebih baik dibanding minyak zaitun itu sendiri, khususnya dalam mencegah oksidasi LDL. Manfaat minyak zaitun untuk menjaga kesehatan jantung dan mencegah stroke telah terbukti secara ilmiah. Sebuah studi menyebutkan, pasien berusia 64 - 71 tahun menunjukkan penurunan total kolesterol setelah diberi dua sendok makan minyak zaitun setiap hari. Riset di Barcelona menunjukkan extra virgin olive oil merupakan jenis

minyak zaitun paling baik untuk mencegah gula darah dan oksidasi LDL, serta meningkatkan HDL (Khinanti (2009) dalam Susilo (2012)).

2.6.2.4 Cegah Obesitas dan Osteoporosis

Minyak zaitun dapat memecah sel adiposit penyebab obesitas. Extra virgin olive oil direkomendasikan untuk menggantikan diet minyak lemak jenuh yang sering kita konsumsi. Minyak zaitun juga bermanfaat mengatasi osteoporosis. Berdasarkan publikasi dalam *The British Journal of Nutrition*, minyak zaitun membantu mencegah osteoporosis, meskipun tidak memulihkan berat tulang yang hilang seluruhnya. Uji yang dilakukan pada tikus menunjukkan, pemberian minyak zaitun 50 g per kg berat tikus secara teratur selama 3 bulan, mampu memulihkan bobot tulang hingga 70-75 persen (Khinanti (2009) dalam Susilo (2012)).

2.6.2.5 Efektif Melawan Kanker

Minyak zaitun baik digunakan saat memasak daging. Untuk membuat daging bakar, gunakan kombinasi extra virgin olive oil dan minyak zaitun biasa. Untuk daging goreng dalam minyak banyak, gunakan minyak zaitun biasa. Saat menggoreng atau memanggang sapi/ayam, terbentuk senyawa HCA (amina-amina heterosiklis), yaitu zat penyebab mutasi yang dapat merangsang munculnya radikal bebas dan merusak DNA. Riset menunjukkan, HCA mengakibatkan kanker usus besar, payudara, pankreas, hati, dan kandung kemih. HCA diduga bertanggung jawab terhadap meningkatnya insiden kanker payudara dan usus besar pada wanita di AS. Penggunaan minyak zaitun untuk proses pemasakan daging dapat mereduksi HCA. Komponen fenolik pada virgin olive oil efektif untuk melawan kanker usus, sedangkan ekstrak komponen fenol dari virgin olive oil sebanyak 50 mkg/ml dapat mencegah pertumbuhan sel kanker kolon (Khinanti (2009) dalam Susilo (2012)).

2.6.2.6 Meningkatkan Metabolisme

Makan 1/2 cup buah zaitun setiap hari dapat mencegah kegemukan. Khasiat ini berasal dari lemak tak jenuh tunggal yang mempercepat pembakaran lemak dan mencegah gula diubah menjadi lemak. Selain itu, dalam sebuah *British Journal of Nutrition* dikemukakan bahwa asam lemak tak jenuh tunggal menstimulir cholecystokini, sejenis hormon penekan nafsu makan yang mengirim sinyal kenyang ke otak (Khinanti (2009) dalam Susilo (2012)).

2.6.2.7 Merevitalisasi Sistem Imun

Zaitun kaya dengan vitamin E larut lemak, yang melindungi sel-sel dari radikal-radikal bebas yang berbahaya. Antioksidan ini menguatkan sistem imun, mengurangi penyakit seperti pilek dan flu sampai 30%, begitu menurut para periset di Tufts University di Boston (Khinanti (2009) dalam Susilo (2012)).

2.6.2.8 Meningkatkan Sirkulasi

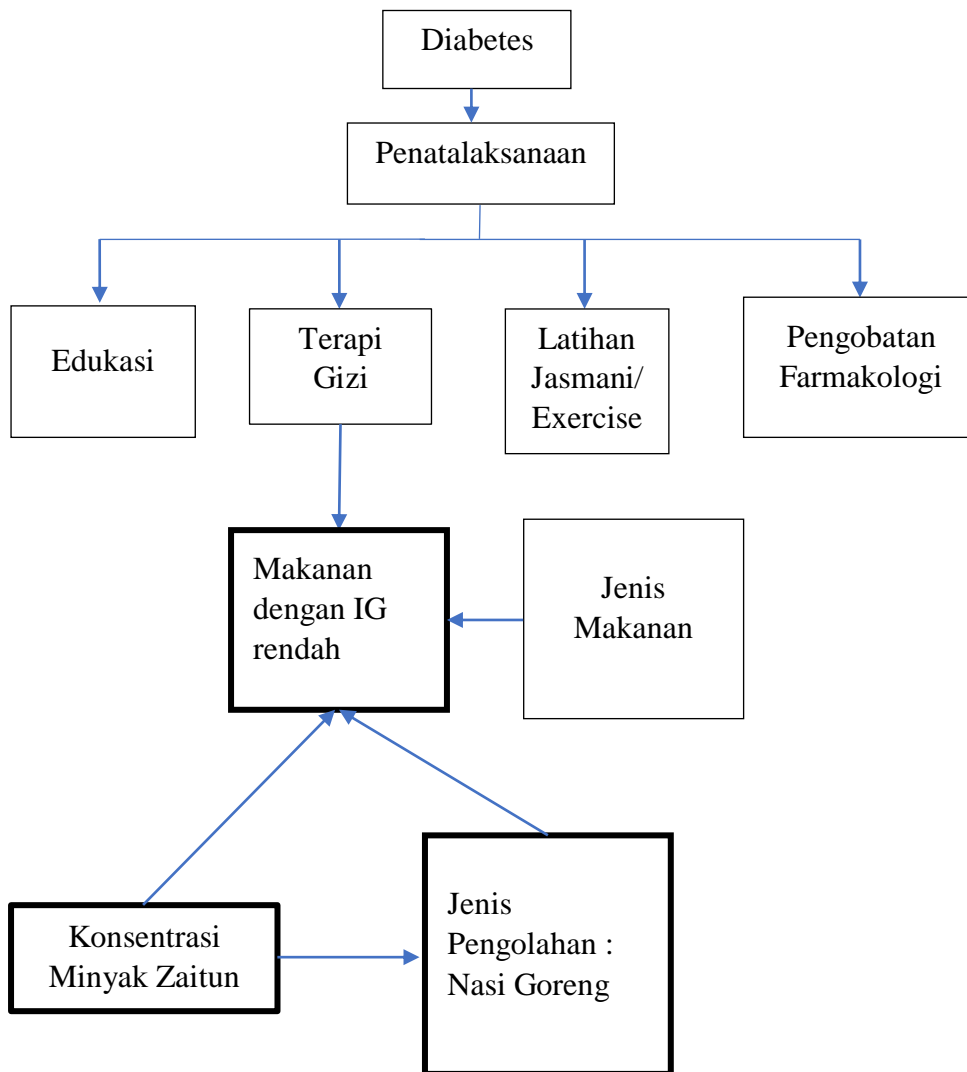
Zaitun adalah sumber istimewa dari polyphenols, senyawa antioksidan yang membantu mencegah penggumpalan darah yang berbahaya. Sebuah studi dalam *Journal of American College of Cardiology* mengaitkan senyawa ini dengan peningkatan kadar nitric oxide, molekul jantung sehat yang meningkatkan pelebaran pembuluh darah dan aliran darah (Khinanti (2009) dalam Susilo (2012)).

2.6.2.9 Meningkatkan Sekresi Insulin

Mekanisme penurunan glukosa darah disebabkan oleh peran minyak zaitun dalam memicu produksi hormon GLP-1 (*Glucagon-Like Peptide-1*). GLP-1 berperan memperlambat pengosongan lambung dan menstimulasi sekresi insulin. Ada kaitan antara respon glikemik dengan pengosongan lambung. Insulin plasma akan meningkat seiring dengan peningkatan glukosa plasma, namun glukosa plasma akan menurun meningkat seiring dengan peningkatan glukosa plasma, namun glukosa akan menurun bila terdapat GLP-1 (Kris-Etherton (2001) pada Bintari (2012). Menurut Toft-Nielsen et al. (2001), GLP-1 merupakan hormon anti hiperglikemik kuat, bekerja menstimulasi insulin bila glukosa darah meningkat.

Namun bila kadar glukosa darah dalam kisaran normal atau kurang maka GLP-1 akan berhenti atau menarik perannya untuk menstimulasi sekresi insulin (Lukito, 2020). Mekanisme aktif dan inaktif pada GLP-1 dipengaruhi oleh penekanan dan stimulasi glukagon. Mekanisme ini sangat menarik karena GLP-1 tampaknya berperan sebagai mengembalikan sensitivitas glukosa sel B pankreas, dengan mekanisme yang mungkin melibatkan peningkatan ekspresi GLUT-2 (*Glucose transporter 2*) dan glukokinase. Hormon GLP-1 juga dikenal dengan hormon yang dapat menghambat apoptosis sel B pankreas, merangsang proliferasi, dan sekresi insulin dari sel B pankreas. Selain itu, GLP-1 berperan menghambat sekresi lambung dan motilitas. Hal ini penting untuk menunda atau memperlambat penyerapan karbohidrat dan memberikan kontribusi untuk efek pengenyangan (*satiating*) (Bintari, 2012).

2.7 Kerangka Teori



Keterangan :

- : Yang diteliti
- : Yang tidak diteliti

Bagan 2.1 Kerangka Teori

2.8 Hipotesis

H₀ = Tidak ada pengaruh antara konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap Indeks Glikemik

H_a = Ada pengaruh konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap Indeks Glikemik

BAB III

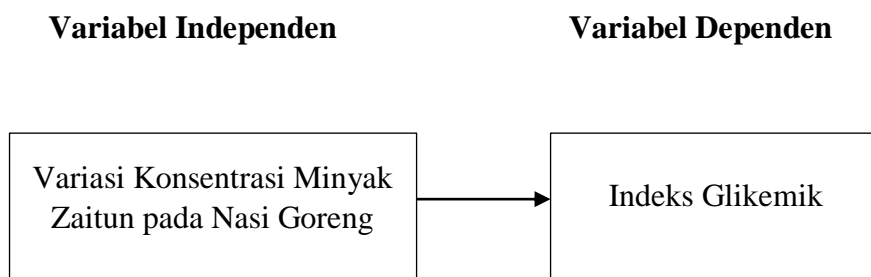
METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Metode penelitian menjelaskan rancangan penelitian yang meliputi prosedur atau langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, serta dengan cara apa data tersebut diperoleh dan diolah/dianalisis. Dalam praktiknya terdapat sejumlah metode yang biasa digunakan untuk kepentingan penelitian. Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah *quasi experiment*. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu untuk menguji hipotesis yang ada hingga diketahui pengaruh antarvariabel. Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah desain *static group comparason* Desain penelitian ini sama dengan desain *posttest only design*, hanya bedanya pada desain ini ditambahkan kelompok kontrol atau pembanding (Masturoh et al., 2018).

3.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan turunan dari kerangka teori yang telah disusun sebelumnya dalam telaah pustaka. Kerangka konsep merupakan visualisasi hubungan antara berbagai variabel, yang dirumuskan oleh peneliti setelah membaca berbagai teori yang ada dan kemudian menyusun teorinya sendiri yang akan digunakannya sebagai landasan untuk penelitiannya. Diagram dalam kerangka konsep harus menunjukkan hubungan antara variabel-variabel yang akan diteliti (Masturoh, 2018). Secara konsep dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengaruh konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap indeks glikemik. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel independen yaitu konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng, serta variabel dependennya yaitu Indeks Glikemik. Pada penelitian ini terdapat dua variabel yang digambarkan sebagai berikut :



Bagan 3.1 Kerangka Konsep

3.3 Definisi Operasional Penelitian

Menurut Siyoto dan Sodik (2015) definisi operasional adalah petunjuk bagaimana suatu variabel diukur. Definisi operasional adalah definisi variabel-variabel yang akan diteliti secara operasional di lapangan. Definisi operasional dibuat untuk memudahkan pada saat pelaksanaan pengumpulan data, pengolahan serta analisis data (Masturoh, 2018). Berikut definisi operasional dalam penelitian ini :

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Data
Glukosa darah	Kadar glukosa dalam darah yang dapat diketahui dengan pengukuran blood glukosa test	Blood glukosa meter merek <i>Easy Touch</i> ® <i>GCU</i>	90 – 120 mg/dL (Ardika, 2017)	Rasio
Variabel Dependen : Indeks Glikemik	Perbandingan nilai kadar glukosa darah makanan uji dibandingkan	Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan	1 - 100% (Abdullah, 2013)	Interval

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Data
	dengan kadar glukosa darah glukosa murni setelah 2 jam intake	Makanan (BPOM) Nomor HK.03.1.23.12.11.09909 tahun 2011		
Variabel Independen : Konsentrasi Minyak Zaitun	Ukuran konsentrasi minyak zaitun yang digunakan untuk membuat nasi goreng	Sprit	5 %, 7.5 %, dan 15 % (b/b) dari bobot nasi yang diolah menjadi nasi goreng (Ahza, 2017)	Ordinal

3.4 Subjek Penelitian

Subjek Penelitian adalah sesuatu yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dengan kata lain subjek penelitian adalah sesuatu yang sifat keadaannya akan diteliti. Selaras dengan pendapat Suharsimi (2016) memberi batasan subjek penelitian sebagai benda, hal atau orang tempat data untuk variabel penelitian melekat, dan yang di permasalahan (Muthoharoh, 2018). Penelitian Indeks Glikemik menurut penelitian dari Astuti et al., (2013) adalah berjumlah 9 orang karena cukup representatif. Alasan peneliti menggunakan manusia sebagai subjek penelitian adalah sampel penelitian ini yaitu nasi goreng (utuh) yang mana tidak dapat dirubah dalam bentuk makanan lainnya. Salah satu penyebab pati resisten suatu bahan pangan dapat berubab adalah cara pengolahan dari pangan tersebut (Septianingrum et al., 2016). Sehingga tidak memungkinkan dapat di uji coba pada hewan karena perlu mengolah makanan agar dapat di konsumsi hewan sehingga dapat merubah karakteristik nasi goreng yang akan diteliti. 9 manusia sebagai subjek penelitian ini adalah berjenis kelamin laki – laki yang sehat secara fisik dan jiwa. Menurut penelitian dari Primadina (2015) menyatakan bahwa

perempuan memiliki kecenderungan peningkatan kadar glukosa darah lebih tinggi dari pada laki – laki dikarenakan Kedua hormon progesteron dan estrogen memiliki sifat antagonis pengaruh terhadap kadar glukosa darah. Apabila hormon progesteron yang lebih dominan, maka kadar glukosa darah bagi individu berkenaan kemungkinan akan tinggi akibat resistensi insulin dan apabila hormon estrogen yang lebih dominan, maka akan terjadi penurunan kadar glukosa darah. Pada siklus yang mengalami polimenore atau pendek maka glukosa darah akan meningkat. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh hormon progesteron yang lebih dominan dibandingkan hormon estrogen. Sehingga kadar glukosa darah yang meningkat. Sedangkan pada siklus yang mengalami oligomenore atau pemanjangan maka hormon estrogen yang lebih dominan dibandingkan progesteron. Sehingga pada siklus yang oligomenore insulin ikut aktif yang dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tubuh (Primadina, 2015). Maka peneliti tidak menggunakan wanita sebagai subjek penelitian untuk menghindari bias saat melakukan proses penelitian dikarenakan gula darah pada wanita yang tidak stabil. Kriteria subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Manusia dengan karakteristik jenis kelamin laki-laki
- b. Manusia berumur 21-24 tahun
- c. Manusia dengan IMT ideal (Indeks Massa Tubuh) Ideal : 18,5 – 25,0 kg/m² (Situmorang, 2015)
- d. Manusia yang sehat secara fisik dan jiwa
- e. Manusia dengan tidak memiliki riwayat penyakit keluarga Diabetes
- f. Mahasiswa yang disiplin/berkomitmen dalam berpuasa (kecuali minum)

Beberapa kondisi yang dapat membatalkan subjek penelitian sebagai berikut :

- a. Mahasiswa yang sedang mual, muntah, diare dan penyakit gangguan pencernaan
- b. Mahasiswa yang telah makan saat berpuasa

3.5 Waktu dan Tempat

3.5.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan sejak bulan Agustus hingga September 2020 yang dilakukan beberapa tahap, mulai dari persiapan yaitu pengajuan judul penelitian sampai pelaksanaan penelitian.

3.5.2 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di lingkungan Kota Magelang, Jawa Tengah. Alasan peneliti mengambil lokasi penelitian ini dikarenakan untuk memudahkan proses penelitian.

3.6 Alat dan Metode Pengumpulan Data

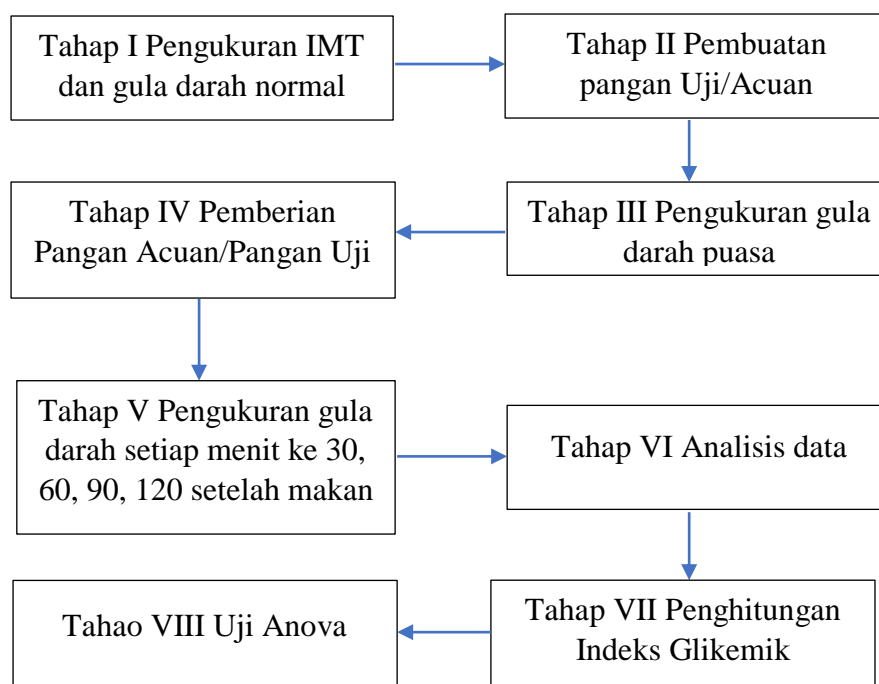
3.6.1 Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data atau instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian yang berasal dari tahapan bentuk konsep, konstruk, dan variabel sesuai dengan kajian teori yang mendalam (Masturoh, 2018). Alat yang digunakan adalah Blood Glukosa Meter merk *Easy Touch* ® GCU.

3.6.2 Metode Pengumpulan Data

Menurut Masturoh (2018) metode pengumpulan data dapat diartikan sebagai teknik untuk mendapatkan data yang kemudian dianalisis dalam suatu penelitian. Pada penelitian ini, 10 orang yang akan disesuaikan dengan kriteria inklusi sebagai responden. Untuk mengetahui indeks glikemik, maka setiap orang akan diberi pangan acuan dan 1 macam pangan uji. Pangan acuan pada setiap kelompok diberikan berguna sebagai salah satu syarat dalam penghitungan indeks glikemik. Terdapat 3 macam pangan uji yang harus diketahui nilai indeks glikemiknya, yaitu perlakuan I dengan pangan uji nasi goreng tanpa minyak (kelompok kontrol), perlakuan II dengan pangan uji nasi goreng dengan minyak takaran standar, perlakuan III dengan pangan uji nasi goreng dengan minyak takaran 2x lipat. Sebelum diberikan pangan acuan maupun pangan uji, subjek diwajibkan

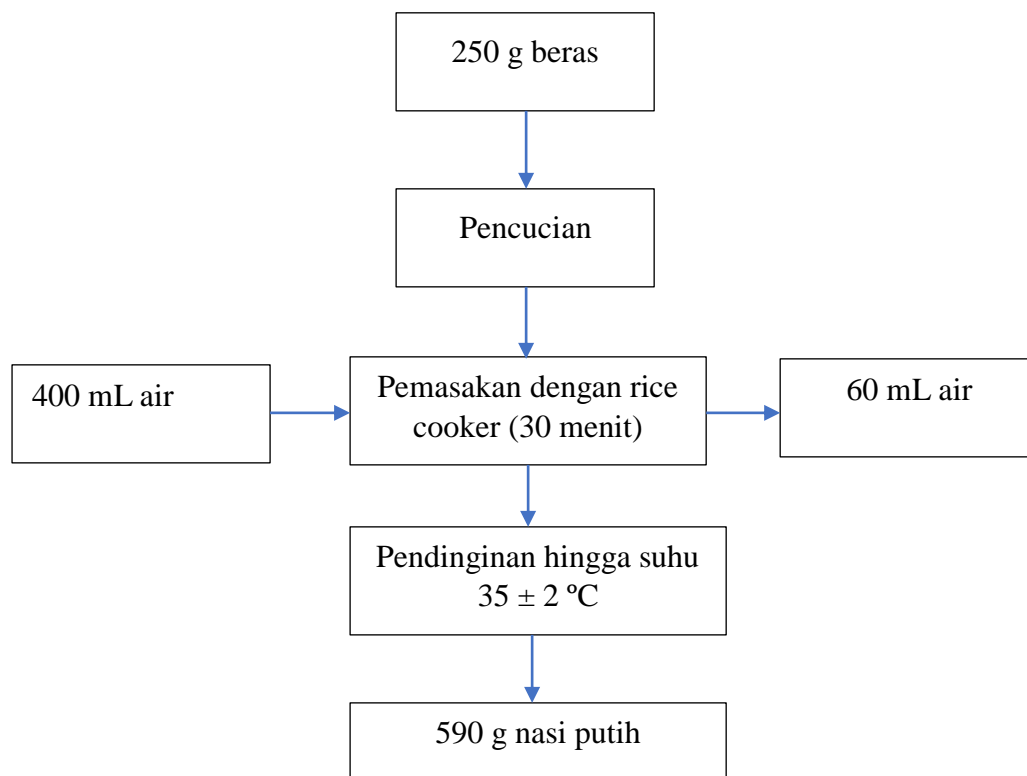
untuk puasa selama 10 jam (boleh minum). Untuk hari ke – 1 adalah pengukuran IMT dan gula darah sewaktu untuk mengetahui gula darah normal sebagai bentuk tindakan penyaringan responden yang memenuhi syarat. Kemudian setelah puasa 10 jam akan diberikan pangan acuan berupa 50 g glukosa murni dalam segelas air dan prosedur ini dilakukan di hari ke - 2 dan pemberian pangan uji dilakukan pada hari ke – 3 setelah subjek berpuasa. Setelah diberikan produk olahan pangan uji maupun pangan acuan adalah pengambilan sampel dengan cara subjek akan diukur gula darah setiap menit ke 30, 60, 90, dan 120 dihitung dari setelah makan yang kemudian data dianalisis untuk mengukur Indeks Glikemik (Astuti et al., 2013). Bagan alur tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar berikut :



Bagan 3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa hal yang perlu di persiapkan peneliti yaitu mempersiapkan prosedur pengumpulan data. Prosedur penelitian ini meliputi pemasakan nasi, (Bagan 3.6.1), pembuatan nasi goreng (Bagan 3.6.2), dan penentuan Indeks Glikemik. Pembuatan sampel nasi goreng diawali dengan pemasakan beras menjadi nasi dengan menggunakan rice cooker. Beras yang

digunakan adalah jenis IR64 sebanyak 250 gram beras dicuci dengan air mengalir, kemudian ditiriskan. Beras kemudian ditambahkan 400 mL air dan dimasak menggunakan rice cooker selama 25 menit. Nasi kemudian didinginkan hingga suhu mencapai $35 \pm 2^{\circ} \text{C}$. Berikut diagram alir pemasakan nasi :

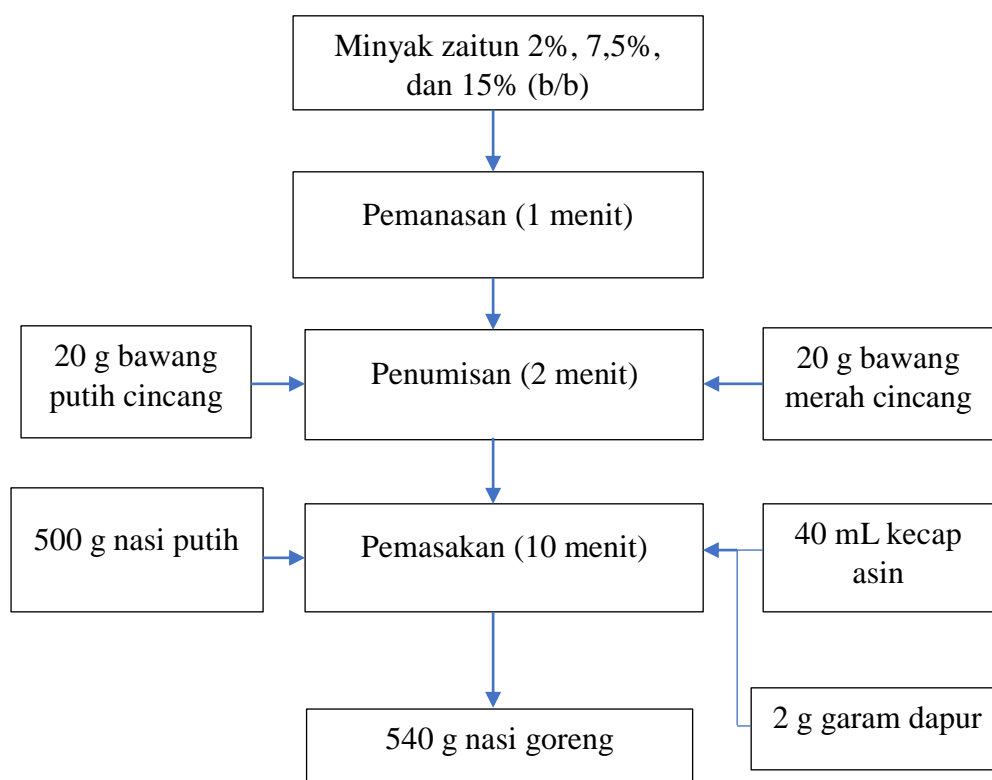


Bagan 3.3 Alur pemasakan nasi

(Ahza, 2017)

Metode memasak yang digunakan telah dikombinasikan dengan cara memasak nasi goreng pada umumnya di masyarakat. Beberapa bahan pendukung yang digunakan dalam pembuatan nasi goreng adalah bawang putih dan bawang merah cincang, garam dapur, dan kecap asin dengan proporsi tetap untuk masing-masing perlakuan. Pemasakan nasi goreng diawali dengan pemanasan minyak goreng zaitun proporsi minyak zaitun, terdiri dari tiga taraf, yaitu 2 %, 7.5 %, dan 15 % (b/b) dari bobot nasi yang diolah menjadi nasi goreng. sesuai kombinasi perlakuan. Bawang putih dan bawang merah ditumis selama 2 menit hingga berwarna

keemasan. Sebanyak 500 gram nasi kemudian dimasak bersama dengan tumisan bawang selama 2 menit. Nasi kemudian ditambahkan 2 gram garam dan 40 mL kecap asin, kemudian dimasak sambil diaduk hingga merata selama 10 menit. Jumlah pemberian nasi goreng 1 porsi/orang adalah berjumlah 220 gr. Berikut diagram alir pembuatan nasi goreng :



Bagan 3.4 Alur pembuatan nasi goreng

(Ahza, 2017)

Data yang digunakan berupa data primer yang meliputi identitas subjek penelitian (nama, alamat, umur, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan IMT); kadar glukosa darah; dan nilai IG nasi goreng. Data identitas subjek penelitian diperoleh dengan wawancara dan pengukuran langsung. Kadar glukosa darah diukur dengan glukometer *Easy Touch*® GCU. Pengukuran IMT dan pengukuran kadar gula darah dilakukan oleh peneliti sendiri.

Penentuan IG pangan dilakukan menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Nomor HK.03.1.23.12.11.09909 tahun 2011. Penentuan

IG dengan cara: 1) Kadar glukosa darah subjek pada setiap waktu pengambilan ditebarkan pada dua sumbu yaitu sumbu waktu (absis) dan sumbu kadar glukosa darah (ordinat); 2) IG ditentukan dengan cara membandingkan luas area di bawah kurva antara nasi goreng tanpa minyak, nasi goreng dengan minyak standar, nasi goreng dengan 2x minyak goreng, dan dengan glukosa murni. Berikut cara menganalisa indeks glikemik :

- 1) Hasil pemeriksaan glukosa darah puasa, 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit setelah subjek mengkonsumsi makanan nasi goreng dengan variasi konsentrasi minyak zaitun dan makanan acuan berupa glukosa murni dimasukkan ke dalam tabel.
- 2) Menghitung luas area dibawah kurva dengan rumus (Margareth et al. (2006) pada Ningrum et al., (2013)) :

$$\frac{(\Delta_{30-0}) \times t}{2} + \frac{(\Delta_{60-0}) \times t}{2} + \frac{(\Delta_{60-30}) \times t}{2} + \frac{(\Delta_{90-0}) \times t}{2} + \frac{(\Delta_{60-90}) \times t}{2} + \frac{(\Delta_{120-0}) \times t}{2} + \frac{(\Delta_{90-120}) \times t}{2}$$

Keterangan :

L = luas area dibawah kurva

t = Interval waktu pengambilan darah (30 menit)

Δ_{30} = selisih kadar glukosa darah 30 menit setelah beban dengan puasa

Δ_{60} = selisih kadar glukosa darah 60 menit setelah beban dengan puasa

Δ_{90} = selisih kadar glukosa darah 90 menit setelah beban dengan puasa

Δ_{120} = selisih kadar glukosa darah 120 menit setelah beban dengan puasa

- 3) Menghitung indeks glikemik

Luas area dibawah kurva respon glukosa darah setelah mengkonsumsi nasi goreng (Astuti et al., 2013) :

Luas area di bawah kurva respon glukosa darah setelah mendapat pangan

...::

Luas area di bawah kurva respon glukosa darah setelah mendapat glukosa murni X 100%

3.7 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

3.7.1 Uji Validitas

Uji validitas pengujian untuk menentukan sejauh mana tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrument. Instrument dikatakan valid apabila instrument dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2013). Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah blood glukosa meter dengan merek *Auto-Check* yang telah teruji sesuai dengan standar pabrik.

3.7.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur apakah dapat diandalkan dan konsisten jika dilakukan pengukuran berulang dengan instrumen tersebut. Alat ukur yang dipakai adalah blood glukosa meter dengan merek *Auto-Check* yang telah teruji dan dapat dipakai secara berulang dan akurat (Masturoh, 2018).

3.8 Metode Pengolahan Analisis Data

3.8.1 Pengolahan Data

3.8.1.1 Editing

Editing atau penyuntingan data adalah tahapan dimana data yang sudah dikumpulkan dari hasil pengisian kuesioner disunting kelengkapan jawabannya. Jika pada tahapan penyuntingan ternyata ditemukan ketidaklengkapan dalam pengisian jawaban, maka harus melakukan pengumpulan data ulang (Masturoh, 2018).

3.8.1.2 Coding

Coding merupakan suatu proses penyusunan sistematis pada data mentah (yang ada dalam kuesioner) ke dalam bentuk yang mudah dibaca oleh mesin pengolahan data seperti komputer (Priyono, 2016).

3.8.1.3 Entry

Data entering adalah memindahkan data yang telah diubah menjadi kode ke dalam mesin pengolah data yaitu komputer (Priyono, 2016). Program komputer yang dapat dipakai untuk mengolah data, yaitu SPSS. Dalam penelitian ini, menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistic 22.

3.8.1.4 Tabulasi

Tabulasi data adalah membuat penyajian data, sesuai dengan tujuan penelitian (Masturoh et al., 2018).

3.8.1.5 Cleanning

Cleaning adalah memastikan bahwa seluruh data yang telah dimasukkan ke dalam mesin pengolah data sudah sesuai dengan yang sebenarnya. Di sini peneliti memerlukan adanya ketelitian dan akurasi data (Priyono, 2016).

3.8.2 Analisa Data

a. Analisis Komparatif

Analisis komparatif merupakan analisis data dengan tujuan untuk membandingkan dua kelompok data atau lebih. Analisis komparatif atau uji perbedaan digunakan untuk menguji hipotesis komparatif. Pada penelitian ini akan membandingkan nasi goreng tanpa minyak dengan indeks glikemik, nasi goreng berminyak takaran standar dengan indeks glikemik, dan nasi goreng berminyak goreng takaran 2x lipat dengan indeks glikemik.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan uji *One Way Anova*. Analisis ini berfungsi untuk membedakan rata-rata lebih dari dua kelompok yang tidak berpasangan (Muhson, 2016).

Tabel 3.2 Analisis Variabel Dependen dan Independen

Independen	Dependen	Uji Statistik
Variasi konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng. Dengan variasi	Indeks Glikemik	<i>One Way Anova</i>

volume berikut :

- a. Nasi goreng dengan tanpa minyak
 - b. Nasi goreng dengan takaran minyak standar
 - c. Nasi goreng dengan takaran minyak 2x lipat
-

Untuk menguji persebaran data yang normal, maka peneliti menggunakan uji normalitas *Shapiro Wilk*.

3.9 Etika Penelitian

Etika penelitian dapat diartikan sebagai pedoman bagi seseorang peneliti untuk melakukan suatu tindakan dengan upaya menemukan jawaban atas pertanyaan yang diajukan. Pertanyaan yang seringkali muncul yaitu apakah kita diperbolehkan melakukan segala sesuatu demi suatu pengetahuan. Jawabnya tentunya "ya" dengan catatan bahwa hal-hal yang dilakukan berguna untuk mengembangkan pengetahuan itu sendiri (Priyono, 2016).

3.9.1 *Informed Consent*

Informed consent adalah kesediaan yang disadari oleh subjek penelitian untuk diteliti. Kesediaan yang disadari dapat diartikan bahwa subjek penelitian tahu dengan benar apa yang akan terjadi jika bersedia diteliti, tidak ada kebohongan yang dilakukan oleh peneliti sehingga subjek penelitian benar-benar menjawab bersedia untuk diteliti karena sudah mengetahui betul tentang tujuan dan manfaat penelitian yang akan dilakukan (Priyono, 2016). Penelitian ini menggunakan surat persetujuan sebagai bentuk kontrak tertulis antara peneliti dan subjek.

3.9.2 *Anonymity (Tanpa nama)*

Peneliti memberikan jaminan kepada responden dengan tidak mencantumkan nama responden secara terang pada lembar alat ukur dan hanya mencantumkan kode tertentu pada lembar pengumpulan data (Rosita, 2018). Pada penelitian ini tidak akan menuliskan nama responden secara terang akan tetapi berupa inisial.

3.9.3 Confidentiality (Kerahasiaan)

Peneliti memberikan jaminan kerahasiaan hasil penelitian, baik informasi maupun masalah-masalah lainnya. Semua informasi yang telah dikumpulkan dijamin kerahasiannya oleh peneliti, hanya kelompok data tertentu yang akan dilaporkan pada hasil penelitian (Rosita, 2018). Pada penelitian ini data-data dari responden hanya untuk keperluan penelitian dan tidak akan disebarluaskan.

3.9.4 Beneficence dan Non Maleficence (Bermanfaat dan tidak merugikan)

Dalam penelitian diharapkan dapat menghasilkan manfaat yang sebesar-besarnya dan mengurangi kerugian atau risiko bagi subjek penelitian. Sangatlah penting bagi peneliti memperkirakan kemungkinan-kemungkinan apa yang akan terjadi dalam penelitian sehingga dapat mencegah risiko yang membahayakan bagi subjek penelitian. Oleh karenanya desain penelitian harus memperhatikan keselamatan dan kesehatan dari subjek peneliti (Masturoh, 2018). Manfaat dari penelitian ini yaitu akan menambah wawasan dan informasi tentang tingkat gula darah pada subjek serta meningkatkan pengetahuan dan sikap tentang kesehatan metabolisme pada tubuh yang tidak akan merugikan karena peneliti hanya akan menggali pengetahuan saja.

3.9.5 Justice (Keadilan)

Makna keadilan dalam hal ini adalah tidak membedakan subjek. Perlu diperhatikan bahwa penelitian seimbang antara manfaat dan risikonya. Risiko yang dihadapi sesuai dengan pengertian sehat, yang mencakup: fisik, mental, dan sosial (Masturoh, 2018). Bila penelitian yang dilakukan menghasilkan hasil yang baik maka kelompok kontrol pada akhir penelitian juga akan diberikan materi yang sama seperti kelompok perlakuan (Rosita, 2018). Dalam penelitian ini, apabila peneliti sudah selesai mengambil data pada kedua kelompok, maka kelompok kontrol akan diberikan perlakuan yang sama dengan kelompok intervensi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengaruh konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap Indeks Glikemik, maka kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

5.1.1 Karakteristik subjek berdasarkan jenis kelamin adalah seluruhnya laki – laki, rata – rata subjek berumur 22 tahun adalah 1 orang (11,1%), sedangkan subjek berumur 23 tahun adalah 3 orang (33,3%), dan subjek berumur 24 tahun adalah 5 orang (55,6%) serta seluruh IMT subjek dalam kategori normal.

5.1.2 Tidak terdapat perbedaan bermakna antara konsentrasi minyak pada setiap pangan uji terhadap Indeks Glikemik pada nasi goreng yaitu dengan nilai $p = 0,715$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima, yaitu tidak ada pengaruh antara konsentrasi minyak zaitun pada nasi goreng terhadap indeks glikemik.

1.2 Saran

1.2.1 Bagi Subjek

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi para subjek untuk mampu mengontrol pola makan dan pola aktivitas agar dapat menjaga kadar gula darah tetap pada rentang normal.

1.2.2 Bagi Instansi Pendidikan

Hasil penelitian ini harapannya dapat menjadi bahan informasi dan referensi dalam pengembangan metode pembelajaran.

1.2.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dalam penerapan di kehidupan sehari – hari untuk menjaga kadar gula darah yaitu minyak zaitun sebagai bahan konsumsi sehari – hari direkomendasikan untuk menjaga kesehatan orang sehat dan dapat juga digunakan sebagai kontrol gula darah karena minyak

ini dapat meningkatkan sensitivitas insulin bagi penderita hiperglikemik namun dengan takaran maksimal 20 ml atau 2 sendok makan per harinya.

1.2.4 Bagi Peneliti Selanjutnya

5.2.4.1 Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar penelitian selanjutnya.

Dalam penelitian ini banyak kekurangan yang sehingga tidak bisa menjawab pertanyaan peneliti atau pembaca.

5.2.4.2 Untuk peneliti selanjutnya agar dapat menentukan resep dan prosedur pembuatan nasi goreng menggunakan minyak zaitun yang tepat sehingga rasa, bentuk, dan kandungan gizi bisa memenuhi standar secara ilmu kesehatan maupun dapat dipakai untuk masyarakat secara jangka panjang.

5.2.4.2 Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk menentukan optimasi konsentrasi minyak yang tepat untuk pemasakan nasi goreng tersebut sehingga dapat mengoptimalkan nasi goreng yang bisa dikonsumsi untuk mengontrol gula darah bagi penderita diabetes khususnya dan untuk menjaga kesehatan pada masyarakat umumnya

5.2.4.2 Peneliti selanjutnya disarankan untuk memakai alat – alat dan bahan yang lengkap dan berfungsi dengan baik sehingga dapat mengurangi resiko kegagalan dalam pengambilan maupun saat mengolah data penelitian.

5.2.4.4 Peneliti selanjutnya disarankan untuk dapat mengidentifikasi seluruh kandungan bahan mentah maupun bahan matang agar data penelitian bisa disimpulkan dengan akurat dan dapat menjawab pertanyaan peneliti maupun peneliti lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahza, A. B. (2017). *Pembentukan Pati Resisten Tipe 5 dan Daya Cerna Pati In Vitro Nasi Goreng*.
- Alves, E., Rosário, M., Domingues, M., & Domingues, P. (2018). *Polar lipids from olives and olive oil: A review on their identification, significance and potential biotechnological applications*. *Foods*, 7(7). <https://doi.org/10.3390/foods7070109>
- Ardika, Y. (2017). *Kontrol Optimal Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-1 Model S & H Kontrol Optimal Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-1 Model S & H*.
- Arif, A. Bin, & Budiyanto, A. (2014). *Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan Dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhinya*. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 32(3), 91–99. <https://doi.org/10.21082/jp3.v32n3.2013.p91-99>
- Astuti, R., Hendriyani, H., & Isnawati, M. (2013). *Penambahan kelapa (Cocos nucifera) dan kacang tolo (Vigna unguiculata) terhadap nilai indeks glikemik singkong (Manihot utilissima)*. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 10(1), 9. <https://doi.org/10.22146/ijcn.18372>
- Betteng, R. (2014). *Analisis Faktor Resiko Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Produktif Dipuskesmas Wawonasa*. *Jurnal e-Biomedik*, 2(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.4554>
- Bimo Setiarto, R. H., Laksmi Jenie, B. S., Faridah, D. N., & Saskiawan, I. (2015). *Study of Development Resistant Starch Contained in Food Ingredients as Prebiotic Source*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(3), 191–200. <https://doi.org/10.18343/jipi.20.3.191>
- Bintari, S., & Nugraheni, K. (2012). *Penurunan kadar gula darah akibat pemberian extra virgin olive oil*. *Jurnal MIPA*, 35(0215), 116–121.
- Birt, D. F., Boylston, T., Hendrich, S., Jane, J.-L., Hollis, J., Li, L., ... Whitley, E. M. (2013). *Resistant Starch: Promise for Improving Human Health*. *Advances in Nutrition*, 4(6), 587–601. <https://doi.org/10.3945/an.113.004325>

- Budijanto, S., & Sitanggang, A. B. (2016). *Kajian Keamanan Pangan Dan Kesehatan Minyak Goreng*. *Jurnal Pangan*, 19(4), 361–372. Diambil dari <http://jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/165>
- Diyah, N. W., Ambarwati, A., Warsito, G. M., Niken, G., Heriwiyan, E. T., Windysari, R., ... Purwanto, P. (2018). *Evaluasi Kandungan Glukosa Dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalian Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah*. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 67. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v3i22016.67-73>
- Erniati. (2013). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Lanjut Usia di Pos Pembinaan Terpadu Kelurahan Cempaka Putih*, 10–22.
- Fahrudini. (2018). *Hubungan Antara Usia, Riwayat Keturunan Dan Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Ruang Flamboyan RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda*. *Sereal Untuk*, 51(1), 51.
- Fathurrizqiah, R. (2015). *Kandungan Pati Resisten, Amilosa, dan Amilopektin Snack Bar Sorgum Sebagai Alternatif Makanan Selingan Bagi Penderita Diabetes Melitus*, 1–28.
- Fuentes-Zaragoza, E., Riquelme-Navarrete, M. J., Sánchez-Zapata, E., & Pérez-Álvarez, J. A. (2010). *Resistant starch as functional ingredient: A review*. *Food Research International*, 43(4), 931–942. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.02.004>
- Guillén, S., Oria, R., & Salvador, M. L. (2018). *Impact of Cooking Temperature on in Vitro Starch Digestibility of Rice Varieties with Different Amylose Contents*. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 68(4), 319–325. <https://doi.org/10.2478/pjfn-2018-0001>
- Haub, M. D., Hubach, K. L., Al-Tamimi, E. K., Ornelas, S., & Seib, P. A. (2010). *Different Types of Resistant Starch Elicit Different Glucose Responses*. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2010. <https://doi.org/10.1155/2010/230501>
- Hestiana, D. W. (2017). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Dalam Pengelolaan Diet Pada Pasien Rawat Jalan Diabetes Mellitus Tipe 2*

- Di Kota Semarang. Journal of Health Education*, 2(2), 137–145.
<https://doi.org/10.15294/jhe.v2i2.14448>
- Hoerudin. (2012). *Indeks Glikemik Buah Dan Implikasinya Dalam Pengendalian Kadar Glukosa Darah*. Buletin Teknologi Pasca Panen, 8(2), 81–98.
- Imanningsih, N. (1989). *Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan*. Penel Gizi Makan, 35(1), 13–22. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Irawan, D. (2010). *Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urabn Indonesia*. Universitas Indonesia, 1–121. Diambil dari [http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20267101-T_28492-Prevalensi dan faktor-full text.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20267101-T_28492-Prevalensi_dan_faktor-full_text.pdf)
- Izzati, F., Y Aritonang, E., & Siagan, A. (2015). *Analisis Indeks Glikemik Pada Nasi Campuran Anaraea Beras (Oriza sp) Dengan Ubi Jalar Orange (Ipomoea batatas L)*, 62(1), 1–13. <https://doi.org/10.7498/aps/62.010302>
- Kekenusa, J. S., Ratag, B. T., & Wuwungan, G. (2013). *Analisis Hubungan antara Umur dan Riwayat Keluarga Menderita DM dengan Kejadian Penyakit DM Tipe 2 pada Pasien Rawat Jalan di Poliklinik Penyakit Dalam BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado*. *Journal Kesmas Universitas Sam Ratulangi Manado*, 2(1), 1–6.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Hasil Utama Riset Kesehata Dasar (RISKESDAS)*. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1–200. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Loebis, E., Junaidi, L., & Susanti, I. (2017). *Karakterisasi Mutu Dan Nilai Gizi Nasi Mocaf Dari Beras Analog - (Characterization of Quality and Nutrition Value of Cooked Rice Mocaf From Rice Analog)*. *Biopropal Industri*, 8(1), 33–46.
- Lukito, J. (2020). *Tinjauan atas Glucagon-like peptide-1 receptor agonist*. *Cermin Dunia Kedokteran*, 47(6), 448–454. Diambil dari <http://103.13.36.125/index.php/CDK/article/view/780>

- Magdalena, C. (2016). *Hubungan Penerapan 3J dan Aktivitas Fisik Terhadap Status Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II, 1.*
- Mamuaja, C. F. (2017). *Lipida. Unsrat Press*, 1–119.
- Maqsuroh, F. H. (2018). *Menggunakan Pca Dan Ca Skripsi Oleh : Fiki Hurum Masturoh.*
- Maria Ulfa, A., Retnaningsih, A., & Aufa, R. (2017). *Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Kelapa, Minyak Kelapa Sawit Dan Minyak Zaitun Kemasan Secara Alkalimetri Determination. Jurnal Analis Farmasi*, 2(4), 242–250.
- Masturoh, I., & Anggita, N. (2018). *Bahan Ajar Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Metodologi Penelitian Kesehatan.* (B. Asmo Darmanto & N. Suwarno, Ed.). Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Methas, P. T. (2014). *Perbedaan Pengaruh Pemberian Berbagai Menu Makanan Berbahan Dasar Nasi Terhadap Kadar Gula Darah*, 49.
- Mitasari, G., Saleh, I., & Marlenywati. (2014). *Faktor - Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Ulkus Diabetika pada Penderita Diabetes Melitus Di RSUD. DR. Soedarsono dan Klinik Kitamura Pontianak. Jurnal Mahasiswa dan Peneliti Kesehatan*, 128–140.
- Mona, E., Bintanah, S., & Astuti, R. (2012). *Hubungan Frekuensi Pemberian Konsultasi Gizi dengan Kepatuhan Diit Serta Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Rawat Jalan di RS Tugurejo Semarang. Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*, 1(1), 1–9.
- Muhson, A. (2016). *Pedoman Praktikum Analisis Statistik. Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 76. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Mukti, K. S., Rohmawati, N., & Sulistiyani, S. (2018). *Analisis Kandungan Karbohidrat, Glukosa, Dan Uji Daya Terima Pada Nasi Bakar, Nasi Panggang, Dan Nasi Biasa. Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 90. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.8333>
- Muthoharoh, L. (2018). *Pengaruh Bentang Alam Terhadap Pola Perlawanan Masyarakat Pidie Tahun 1894-1914, 1914.*

- Nik Shanita, S., Hasnah, H., & Khoo, C. W. (2011). *Amylose and amylopectin in selected Malaysian foods and its relationship to glycemic index. Sains Malaysiana, 40(8), 865–870.*
- Ningrum, D. R., Nisa, F. Z., & Pangastuti, R. (2013). *Indeks Glikemik Dan Beban Glikemik Sponge Cake Sukun Sebagai Jajanan Berbasis Karbohidrat Pada Subyek Bukan Penyandang Diabetes Mellitus. Prosiding Seminar Nasional Food Habit and Degenerative Diseases, (Dm), 109–119.*
- Novianti, M., Tiwow, V. M. A., & Mustapa, K. (2017a). *Analisis Kadar Glukosa pada Nasi Putih dan Nasi Jagung dengan Menggunakan Metode Spektrometri 20. Jurnal Akademi Kimia, 6(2), 107.*
<https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9241>
- Novianti, M., Tiwow, V. M. A. T., & Mustapa, K. (2017b). *Analisis Kadar Glukosa Pada Nasi Putih Dan Nasi Jagung Dengan Menggunakan Metode Spektrometri 20 Analysis of Glucose Levels in Rice and Corn Using Spectronic 20. Jurnal Akademi Kimia, 6(May), 107–112.*
- Parmi1, Muflihah Isnawati2, Y. S. (2016). *Perbedaan Nilai Indeks Glikemik Dan Beban Glikemik Nasi Pecel Beras Cihayang, Beras Merah Dan Beras Sintanur, 1–14.* <https://doi.org/10.16043/j.cnki.cfs.2019.15.130>
- PERKENI. (2015). *Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia.* Jakarta: Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI).
- Prima Dewi, A., & Isnawati, M. (2013). *Pengaruh Nasi Putih Baru Matang Dan Nasi Putih Kemarin (Teretrogradasi) Terhadap Kadar Glukosa Darah Postprandial Pada Subjek Wanita Pra Diabetes. Journal of Nutrition College, 2, 411–418.*
- Primadina, M. A. (2015). *The Effect of Menstrual Cycle To Blood Glucose Levels. Jurnal Majority, 4(3), 65–70.*
- Purnomo, I. (2018). *Pembentukan Pati Resisten Tipe 5 Akibat Interaksi Lemak Rantai Sedang Dari Minyak Kelapa Pada Nasi Goreng. Journal of Nutrition College, 53(9), 169–1699.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Putri Lumban Toruan, D., Karim, D., & Woferst, R. (2018). *Hubungan Motivasi Diri Dengan Kepatuhan Diet Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*, 214(2), 137–145.
- Ramadhanti, D. (2016). *Gambaran Pengetahuan Perawat Tentang Manajemen Pelayanan Hospital Homecare Di RSUD AL-IHSAN Provinsi Jawa Barat*.
- Ratnaningsih, Rahardjo, B., & Suhargo. (2014). *Kajian Penguapan Air dan Penyerapan Minyak pada Penggorengan Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) dengan Metode Deep-Fat Frying*. *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 27(1), 27–32. <https://doi.org/10.22146/agritech.9490>
- Reis, P., Miller, R., Leser, M., Watzke, H., Fainerman, V. B., & Holmberg, K. (2008). *Adsorption of polar lipids at the water-oil interface*. *Langmuir*, 24(11), 5781–5786. <https://doi.org/10.1021/la704043g>
- Rimbawan, & Resita, N. (2013). *Nilai Indeks Glikemik Produk Olahan Gembili (Dioscorea esculenta) (Glycemic Index Value of Dioscorea esculenta Product)*. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 8(2), 145–150.
- Rudi, A., & Kwureh, H. N. (2017). *Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah Puasa pada Pengguna Layanan Laboratorium*. *Wawasan Kesehatan*, 3(2), 33–39.
- Saifunurmazah, D. (2013). *Kepatuhan Penderita Diabetes Mellitus Dalam Menjalani Terapi Olahraga dan Diet*. 8.
- Septianingrum, E., Liyanan, L., & Kusbiantoro, B. (2016). *Review Indeks Glikemik Beras: Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dan Keterkaitannya Terhadap Kesehatan Tubuh*. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.23917/jurkes.v9i1.3434>
- Setiyorini, E., & Wulandari, N. A. (2016). *Hubungan Lama Menderita Dan Komplikasi Diabetes Melitus Dengan Kualitas Hidup Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Puskesmas*. *Seminar Nasional dan Gelar Produk*, (2013). Diambil dari <http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/viewFile/1194/1413>
- Sinta, F. (2018). *Keistimewaan Minyak Zaitun dalam Pengobatan*.

- Situmorang, M. (2015). *Penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) melalui Pengukuran Berat dan Tinggi Badan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dan PC*. Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika, 03(02), 102–110.
- Spetriani. (2011). *Kajian Teknologi Proses Pengolahan Beras Pratanak (Parboiling Rice) Pada Gabah Varietas Situ Bagendit Spetriani Fakultas Teknologi Pertanian 2011 Study Of Processing Technology Of Parboiling Rice On Situ Bagendit Variety Grain*. SKRIPSI.
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). *Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein*. Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 25(4), 235–242. <https://doi.org/10.22435/mpk.v25i4.4590.235-242>
- Suryanti, S. D., Raras, A. T., Dini, C. Y., & Ciptaningsih, A. H. (2019). *Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 The Relationship of The Body Mass Index With Fast Blood Sugar Levels In Patients of Diabetes Mellitus Type 2 Program Studi Profesi Dietisien Fakultas Kedokteran*. Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan <http://jurnal.poltekkespalu.ac.id/index.php/JIK> Vol.13 No.2 Oktober 2019: Hal. 86-90 p-ISSN: 1907-459X e-ISSN: 2527-7117, 13(2), 86–90.
- Susanti, S., & Bistara, D. N. (2018). *Hubungan Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus*. Jurnal Kesehatan Vokasional, 3(1), 29. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.34080>
- Susilo, T. Y. (2012). *Khasiat Minyak Zaitun (Olive Oil) Dalam Meningkatkan Kadar HDL (High Density Lipoprotein) Darah Tikus Wistar Khasiat Minyak Zaitun (Olive Oil) Dalam Meningkatkan Kadar HDL (High Density Lipoprotein) Darah Tikus Wistar Jantan*.
- Syarief, R., & Widowati, S. (2018). *Uji Fisik Beras Dan Uji Indeks Glikemik Nasi (Mayang Pandan) Pada Berbagai Tingkat Derajat Sosoh*. Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research, 15(3), 131–137. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v15n3.2018>.

Widanarta. (2013). *Pengaruh Nasi Putih Baru Matang Dan Nasi Putih*.

Widhyasari, L. M., Putri, N. L. N. D. D., & Parwati, P. A. (2017). *Determination Carbohydrate Level of White Rice in the Rice Cooker Heating Process With Time Variation*. Bali Medika Jurnal, 4(2), 115–125. Diambil dari <http://balimedikajurnal.com/index.php/bmj/article/view/9/8>