

Bab VI Hasil dan Pembahasan

VI.1 Fermentasi Water Kefir

Fermentasi kefir dilakukan dengan cara menimbang 100g bibit butir kefir (kefir grains) dan 60g gula pasir kemudian dimasukkan ke dalam toples kaca dan diberi 1000mL air mineral. Kemudian toples ditutup rapat. Kefir difermentasi selama 24 jam hingga air sedikit keruh. Proses fermentasi menggunakan gula pasir sebagai sumber karbohidrat yang akan diubah oleh bakteri kefir menjadi alkohol dan asam (Firdausi dkk., 2010). Asam yang dihasilkan oleh bakteri kefir berupa asam laktat, sementara alkohol yang dihasilkan berupa etanol (Gulitz dkk., 2011).

VI.2 Standarisasi Water Kefir

Asam laktat dan etanol yang dihasilkan oleh bakteri kefir perlu diukur kadarnya karena menurut Maheswari dan Setiawan (2009) senyawa antibakteri yang terkandung pada kefir merupakan senyawa asam laktat dan alkohol. Hasil perhitungan kadar asam laktat dan kadar etanol pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 VI.12 Hasil Pengukuran pH, Kadar Asam Laktat, dan Kadar Etanol Kefir

Jenis Kefir	pH	Kadar Asam Laktat(%)	Kadar Etanol (%)
Kefir komersil	3,88	0,98	0,742
Kefir Produk	4	1,08	0,763
Menurut SNI	3,77-4,19	0,5-2,0	0,94

Hasil Pengujian pH yang dilakukan pada sampel water kefir produk dan water kefir komersil merk “KefirPlus” menunjukkan bahwa produk kefir memiliki pH tinggi dengan 4,53 sedangkan produk kefir komersil memiliki pH rendah 3,88. Hasil tersebut menandakan bahwa produk kefir komersil memiliki tingkat keasaman paling tinggi dibandingkan water kefir buatan.

Pengujian dilanjutkan dengan menguji kadar asam laktat dari kedua sampel kefir tersebut dengan metode titrasi menggunakan titran NaOH 0,1 N. Hasil yang didapat yaitu kadar asam laktat water kefir produk sebesar 1,08%, dan produk kefir komersil sebesar 0,982%. Kadar asam water kefir komersil sedikit lebih kecil dibandingkan kadar asam water kefir produk kemungkinan disebabkan karena water kefir produk mengalami proses fermentasi oleh bakteri asam laktat sehingga kadar asam laktatnya sedikit lebih besar (Farnworth, 2005).

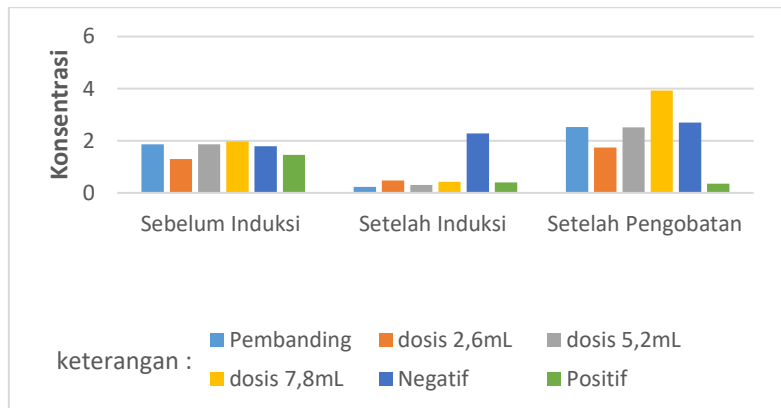
Hasil pengujian ini memperlihatkan kadar etanol dari kefir produk buatan lebih tinggi . Hal ini kemungkinan disebabkan karena kefir komersil difermentasi hanya menggunakan tambahan madu, sedangkan kefir buatan difermentasi menggunakan tambahan seperti madu dan buah buahan yang lain. Kadar etanol kefir komersil sedikit lebih kecil dibandingkan kadar etanol kefir produk buatan kemungkinan disebabkan karena kefir buatan mengubah gula pasir menjadi alkohol yang berupa etanol, kemudian etanol tersebut larut di dalam air sehingga jumlah etanol yang terdapat di dalam kefir produk lebih besar dari kadar etanol di dalam kefir komersil (Farnworth, 2005).

VI.3 Uji Aktivitas Antidiabetes

Pengujian aktivitas antidiabetes diawali dengan melakukan induksi menggunakan lipofundin, tujuan dilakukannya induksi insulin untuk menghambat kerja insulin sehingga dapat mengakibatkan diabetes tipe 2, induksi ini dilakukan selama 14 hari. Menurut penelitian (Jing Ai, dkk., 2005) diperlukan pemberian emulsi tinggi lemak untuk menurunkan sensitivitas reseptor insulin. Emulsi lemak akan menurunkan sensitivitas reseptor insulin melalui mekanisme yaitu terjadinya peningkatan kadar asam lemak bebas dalam darah. Pada keadaan normal, otot akan menggunakan glukosa dalam darah untuk menghasilkan energi. Namun, karena banyaknya asam lemak bebas dalam darah, maka menyebabkan otot melakukan oksidasi asam lemak dan menyebabkan peningkatan kadar asetil KoA pada mitokondria, sehingga akan menginaktivasi enzim piruvat dehidrogenase dan akan menginduksi peningkatan kadar sitrat intraseluler sehingga menghambat akumulasi fosfo-fruktokinase dan glukosa 6-fosfat. Selanjutnya terjadi penghambatan pengambilan glukosa oleh otot sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia). Sel β pankreas pada awalnya akan melakukan kompensasi untuk merespon keadaan hiperglikemia tersebut dengan memproduksi insulin dalam jumlah banyak (hiperinsulinemia), sehingga terjadi abnormalitas jalur transduksi sinyal insulin pada sel β dan terjadi resistensi insulin (sensitivitas jaringan terhadap insulin menurun) (Jing Ai, dkk., 2005)

Obat pembanding yang digunakan dalam metode uji ini adalah metformin dari golongan biguanida, dengan mekanisme kerja adalah

meningkatkan sensitivitas insulin (Katzung, 2009). Keadaan resistensi insulin dapat dilihat dari kecepatan insulin dalam menurunkan kadar glukosa darah. Semakin cepat insulin menurunkan kadar glukosa darah menunjukkan tingginya sensitivitas jaringan terhadap insulin (American Diabetes Association, 2015). Pada penelitian ini, penentuan sensitivitas insulin dilakukan dengan metode toleransi insulin intraperitoneal. Kadar glukosa darah diukur per 15 menit selama 1 jam setelah pemberian insulin intraperitoneal dosis 0,0125 U/kgbb Sensitivitas insulin dinyatakan dalam nilai KTTI (konstanta tes toleransi insulin) yang merupakan nilai gradien atau kemiringan kurva dikalikan 100 dari kurva regresi linear logaritma natural kadar glukosa darah terhadap waktu (Fitriani, 2014). Pengujian antidiabetes dilakukan pada hari pertama (t0) hari ke 15 (t1) dan setelah pengobatan hari ke 28 (t2), pengujian toleransi insulin ini dilakukan dengan menggunakan alat glukometer setiap mencit diukur selama 5 kali. Pengukuran dilakukan pada menit ke 0,15,30,45,60. Berikut data toleransi insulin setiap pengujian nya ;



Gambar : VI.1 Hasil uji tes toleransi insulin

Pada grafik VI.1 dilihat memiliki perbedaan sebelum induksi terlihat bahwa mencit masih normal dan memiliki nilai ktti diatas 1. Pada pengukuran selanjutnya yaitu pengukuran setelah induksi terlihat bahwa mencit sudah mengalami resistensi insulin di lihat dari nilai ktti pada pustaka sebelumnya hewan yang mengalami resistensi insulin dengan nilai ktti $<0,5$ (katzung, 2009) . penurunan yang signifikan di bandingkan dengan kontrol negatif, Dan selanjutnya pengukuran setelah pengobatan terlihat ada kenaikan nilai ktti yang signifikan, terlihat pada kelompok pembanding dan dosis 5,2mL/KgBB. Hal ini menunjukan bahwa dosis 5,2mL/KgBB setara meningkatkan sensitivitas insulinnya dengan obat pembanding.

Tabel 2 VI.3 Hasil data KTTI

Nilai	H0	H14	H28
Kontrol -	$1,78 \pm 0,40$	$2,28 \pm 0,34^* @$	$2,70 \pm 0,26^*$
Kontrol +	$1,45 \pm 0,61$	$0,40 \pm 0,36\#$	$0,35 \pm 0,20^* @$
Pembanding	$1,86 \pm 0,64$	$0,22 \pm 0,24\#$	$2,53 \pm 0,56^*$
Dosis 2,6	$1,30 \pm 0,94$	$0,47 \pm 0,30\#$	$1,74 \pm 2,24^*$
Dosis 5,2	$1,86 \pm 0,52$	$0,30 \pm 0,14\#$	$2,51 \pm 0,70^*$
Dosis 7,8	$1,97 \pm 0,31$	$0,42 \pm 0,22\#$	$3,92 \pm 2,69^*$

Keterangan : # = perbedaan yang bermakna terhadap kontrol negatif (P<0.05)

* = perbedaan yang bermakna terhadap kontrol positif (P<0.05)

@ = perbedaan yang bermakna terhadap kontrol pembanding (P<0.05)

Dari data h0 diatas dapat di lihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($P < 0.05$) dengan kelompok manapun, hal ini di sebabkan karena pada h0 belum ada perlakuan apapun sehingga sensitivitas insulin hewan masih dalam keadaan normal, berbeda dengan h14, pada h14 terjadi perbedaan yang bermakna dari setiap kelompok hewan terhadap kelompok negatif hal ini mengindikasikan bahwa pada hari ke 14 telah terjadi penurunan sensitivitas insulin yang bermakna dengan kelompok negatif hal ini menunjukkan bahwa pemberian induksi dapat menyebabkan model hewan resistensi insulin. Sedangkan pada hari ke 28 yg telah mengalami resistensi insulin, dilihat dari hasil uji statistik *one way* ANOVA kelompok negatif , pembanding , dosis 2,6mL/KgBB , 5,2mL/KgBB dan 7,8mL/KgBB memiliki perbedaan yang bermakna dibandingkan dengan kontrol positif. Ini menunjukkan bahwa dosis 2,6mL, 5,2mL dan 7,8mL/KgBB dapat meningkatkan sensitivitas insulin, Jika di bandingkan dengan kelompok pembanding , kelompok positif dosis 2,6mL/KgBB, 5,2mL/KgBB dan 7,8mL/KgBB tidak memiliki perbedaan yang bermakna di bandingkan kelompok pembanding hal ini menunjukkan bahwa semua dosis uji dapat meningkatkan sensitivitas insulin.

Setelah melalui uji lanjutan menggunakan uji duncan dapat terlihat bahwa dosis uji 5,2mL/KgBB memiliki tingkat signifikan yg hampir serupa

dengan kontrol pembanding. Dalam buku yang ditulis oleh Jyoti Prakash Tamang berjudul *Health Benefits of Fermented Foods and Beverages* dijelaskan bahwa makanan dan minuman fermentasi ternyata memiliki manfaat membantu meningkatkan sensitivitas sel terhadap sinyal insulin. Bahkan juga membantu meningkatkan efektivitas insulin dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan lebih cepat.

peningkatan asam lemak bebas baik secara akut maupun secara kronis dalam darah terkait erat dengan memburuknya kerja insulin dalam tubuh. Asam lemak bebas telah diketahui menyebabkan resistensi insulin di otot dan hati, yang merupakan faktor penyokong terjadinya diabetes mellitus. Ada ahli yang berpandangan tingginya jumlah asam lemak bebas dalam darah ini ditengarai akan memicu penumpukan lemak ektopik (diluar tempat penumpukan yang seharusnya yaitu sel lemak) seperti dalam otot dan hati yang mendasari terjadinya resistensi insulin dalam tubuh. Asam lemak secara langsung juga menyebabkan gangguan pada sistem penghantaran sinyal insulin yang menyebabkan sel-sel tubuh tertentu seperti pada otot, hati, dan sel lemak menurun kepekaannya atau responnya terhadap kerja insulin. Salah satu akibatnya adalah terhambatnya pengambilan glukosa oleh sel-sel tubuh contohnya pada sel otot, sedangkan otot merupakan organ pengguna terbesar glukosa darah pada fase setelah makan. Proses metabolisme glukosa di otot dimulai dengan proses pengambilan glukosa darah. Proses pengambilan ini memerlukan suatu proses penghantaran glukosa

melalui pintu masuk (transporter) di membran sel otot. Asam lemak bebas telah diketahui mengganggu fungsi pintu masuk ini sehingga pengambilan glukosa terganggu. Jadi semakin banyak asam lemak bebas dalam tubuh akan mengurangi pengambilan glukosa dalam darah. Oleh karena itu asam laktat yg terkandung dalam water kefir berfungsi untuk membantu meningkatkan sensitivitas insulin dengan cara memetabolisme asam lemak bebas sehingga proses penghantaran glukosa tersebut tidak terganggu. Jika dihubungkan dengan penyakit lain, peningkatan kadar asam lemak di dalam tubuh yg berlebih akan memicu timbulnya penyakit lain seperti hiperlipidemia, PJK dan penyakit lainn