

## **EFEKTIVITAS KONSUMSI AIR ALKALI TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH ACAK PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2**

**Edy Siswantoro, Nasrul Hadi Purwanto, Sutomo**

Program Studi Ilmu Keperawatan, STIKES Dian Husada Mojokerto

Email : edy.aryaboy@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penyakit Tidak Menular (PTM) sudah menjadi masalah kesehatan masyarakat, baik secara global, regional, nasional dan lokal. Salah satu PTM yang menyita banyak perhatian adalah diabetes mellitus. Di Indonesia diabetes mellitus merupakan ancaman serius bagi pembangunan kesehatan karena dapat menimbulkan kebutaan, gagal ginjal, kaki diabetes (gangrene) sehingga harus diamputasi, penyakit jantung dan stroke. Upaya yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan diabetes mellitus tipe 2 adalah dengan menerapkan empat pilar terapi yaitu edukasi, terapi nutrisi, aktifitas fisik dan farmakologi. Namun upaya ini belum dapat mencapai hasil yang optimal karena banyak hambatan yang dihadapi. Salah satu terapi nonfarmakologi yang dapat dimanfaatkan adalah dengan mengkonsumsi air alkali untuk menurunkan kadar gula dalam darah penderita diabetes mellitus tipe 2. Desain penelitian yang digunakan adalah quasy eksperimen dengan pendekatan pre-post control group desain. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 sebelum dilakukan intervensi dan setelah dilakukan intervensi. Intervensi diberikan selama kurun waktu 14 hari. Untuk pengukuran kebutuhan air minum pada responden dilakukan pengukuran menggunakan aplikasi Water Drink Reminder – Hydro. Air alkali yang digunakan dalam penelitian ini adalah air alkali yang diproduksi dari Mesin Kangen Water Tipe SD501 Platinum. Sebelum pengujian hipotesis data diuji menggunakan uji normalitas data dan homogenitas sampel. Uji analisa yang digunakan adalah uji paired t test untuk mengetahui efektivitas dari konsumsi air alkali terhadap kadar gula darah acak penderita diabetes mellitus. Untuk mengetahui perbedaan efektivitas konsumsi air alkali terhadap perubahan kadar gula darah, digunakan uji anova satu arah. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi air alkali PH 7.0 (clean water) dan air alkali PH 8.0 selama kurun waktu 14 hari tidak efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dan konsumsi air alkali PH 9,5 dan kombinasi air alkali PH 9.5 dan 11.5 selama kurun waktu 14 hari efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Dibutuhkan dukungan dari tenaga kesehatan dan kepatuhan penderita diabetes mellitus untuk dapat memanfaatkan air alkali sebagai terapi nonfarmakologis untuk mengendalikan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Untuk dapat mencapai hasil yang maksimal dari terapi nonfarmakologi yang dilakukan, penderita diabetes mellitus tipe 2 harus rutin mengkonsumsi obat antidiabetes yang diberikan oleh tenaga kesehatan dan selalu berusaha untuk hidup sehat.

**Kata kunci : diabetes mellitus tipe 2, terapi nonfarmakologi, air alkali**

## PENDAHULUAN

Penyakit Tidak Menular (PTM) sudah menjadi masalah kesehatan masyarakat, baik secara global, regional, nasional dan lokal. Salah satu PTM yang menyita banyak perhatian adalah diabetes mellitus. Di Indonesia diabetes mellitus merupakan ancaman serius bagi pembangunan kesehatan karena dapat menimbulkan kebutaan, gagal ginjal, kaki diabetes (gangrene) sehingga harus diamputasi, penyakit jantung dan stroke (Kemenkes RI, 2013). Diabetes Mellitus merupakan penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut atau relatif dari kerja dan atau sekresi insulin. Gejala yang dikeluhkan pada penderita Diabetes Mellitus yaitu polidipsia, poliuria, polifagia, penurunan berat badan dan kesemutan (Apriani et al, 2015). Diabetes mellitus tipe 2 menjadi suatu masalah kesehatan yang dapat memicu terjadinya peningkatan jumlah pembiayaan yang harus dikeluarkan oleh masyarakat maupun pemerintah untuk mengatasi masalah tersebut (Yaturu, 2011).

Global status report on NCD World Health Organization (WHO) tahun 2010 melaporkan bahwa 60% penyebab kematian semua umur di dunia adalah karena penyakit tidak menular. Diabetes mellitus menduduki peringkat ke-6 sebagai penyebab kematian. Sekitar 1,3 juta orang meninggal akibat diabetes dan 4% meninggal sebelum usia 70 tahun. Pada Tahun 2030 diperkirakan diabetes mellitus menempati urutan ke-7 penyebab kematian dunia. Di Indonesia diperkirakan pada tahun 2030 akan memiliki penyandang diabetes mellitus (diabetisi) sebanyak 21,3 juta jiwa (Kemenkes RI, 2013). IDF (International Diabetes Federation) menyebutkan pada tahun 2013 sebanyak 382 juta orang hidup dengan diabetes dan pada tahun 2035 jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta orang. Diperkirakan dari 382 juta orang tersebut, 175 juta diantaranya belum terdiagnosis, sehingga terancam berkembang progresif menjadi komplikasi tanpa disadari dan tanpa pencegahan (Kemenkes RI, 2014).

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme yang secara genetik dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat, jika telah berkembang penuh secara klinis maka

diabetes mellitus ditandai dengan hiperglikemia puasa dan postprandial, aterosklerosis dan penyakit vaskular mikroangiopati. Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan penyakit hiperglikemi akibat insensivitas sel terhadap insulin. Kadar insulin mungkin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal. Karena insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas, maka diabetes mellitus tipe II dianggap sebagai non insulin dependent diabetes mellitus. Diabetes Mellitus Tipe 2 adalah penyakit gangguan metabolik yang di tandai oleh kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi insulin (resistensi insulin) (Apriani et al, 2015). Prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki. Wanita lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Hasil Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2008, menunjukkan prevalensi DM di Indonesia membesar sampai 57%, pada tahun 2012 angka kejadian diabetes melitus didunia adalah sebanyak 371 juta jiwa, dimana proporsi kejadian diabetes melitus tipe 2 adalah 95% dari populasi dunia yang menderita diabetes mellitus dan hanya 5% dari jumlah tersebut menderita diabetes mellitus tipe 1 (Apriani et al, 2015).

Empat pilar utama pengelolaan diabetes mellitus tipe 2 adalah perencanaan makan, latihan jasmani, obat berkhasiat hipoglikemik, dan penyuluhan. Perencanaan makan merupakan komponen utama keberhasilan penatalaksanaan diabetes mellitus tipe 2. Perencanaan makan bertujuan membantu penderita diabetes mellitus tipe 2 memperbaiki kebiasaan makan sehingga dapat mengendalikan kadar glukosa, lemak, dan tekanan darah. Keberhasilan perencanaan makan bergantung pada perilaku penderita diabetes mellitus tipe 2 dalam menjalani anjuran makan yang diberikan. Ketidakpatuhan pasien dalam perencanaan makan merupakan salah satu kendala dalam pengobatan diabetes mellitus tipe 2. Data laporan WHO tahun 2003 menunjukkan hanya 50% pasien diabetes mellitus tipe 2 di negara maju mematuhi pengobatan yang diberikan (Hanifa, 2011).

Salah satu terapi nonfarmakologis yang dapat digunakan oleh penderita diabetes mellitus tipe 2 adalah mengkonsumsi air alkali dengan PH > 7. Hasil penelitian yang

dilakukan oleh Kuwata Kejiroo (2000), pada pasien yang diberikan air alkalin selama kurun waktu 1 bulan, dari hasil pemeriksaan laboratorium didapatkan gula dalam darah dan urin berkisar dari rasio 300 mg / l untuk 2 mg / dc. Ada waktu di mana pasien telah menjalani 5 sampai 6 darah tes hari dan terdeteksi berada dalam kisaran normal. Hasil juga menunjukkan bahwa bahkan 1 ½ jam setelah makan, gula darah dan rasio urin adalah 100 mg / dc: 0 mg / dc. Penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan Rosa Mistica et all (2011), dari hasil induksi peyakit metabolik pada hewan percobaan, pemberian AIW (Alkaline Ionized Water) mampu menurunkan kadar glukosa, kolesterol total dan trigliserisa sebesar 11,15. Hasil penelitian serupa yang dilakukan Kim et all (2006), dalam jangka panjang AIW (Alkaline Ionized Water) mampu menormalkan glukosa abnormal dan tingkat lipid darah. Terapi nonfarmakologis sebagai pendamping terapi farmakologis pada penderita diabetes mellitus tipe 2 harus mulai dikembangkan mengingat bahwa tingkat kepatuhan penderita diabetes mellitus tipe 2 dalam menjalani terapi yang masih dalam kategori rendah.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa efektivitas konsumsi air alkali

terhadap penurunan kadar gula darah acak pada penderita diabetes mellitus tipe 2

**METODE PENELITIAN**

Desain penelitian yang digunakan adalah quasy eksperimen dengan pendekatan pre-test post-test control group desain. Jumlah kelompok penelitian sebanyak 4 kelompok dengan masing-masing sebanyak 7 responden. Lokasi penelitian ini berada di wilayah kerja Puskesmas Brangkal Kecamatan Brangkal Kabupaten Mojokerto. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi. Air alkali yang digunakan dalam penelitian ini adalah air alkali yang diproduksi dari Mesin Kangen Water Tipe SD501 Platinum. Selama kegiatan penelitian, responden diharuskan tetap mengkonsumsi obat diabetes mellitus (glibenklamid dan metformin) yang diberikan oleh tenaga kesehatan. Uji analisa yang digunakan adalah uji paired t test untuk mengetahui efektivitas dari konsumsi air alkali terhadap perubahan GDA (gula darah acak) penderita diabetes mellitus tipe 2. Untuk mengetahui perbedaan efektivitas konsumsi air alkali terhadap perubahan GDA (gula darah acak) digunakan uji anova satu arah

**HASIL PENELITIAN**

Tabel 1. Karakteristik demografi responden penelitian

No	Keterangan	Frekuensi	Prosentase (%)
1	Jenis kelamin		
	• Laki-laki	20	71,4
	• Perempuan	8	28,6
2	Kejadian obesitas		
	• Normal	18	64,3
	• Kegemukan	9	32,1
	• Obesitas	1	3,6
3	Pekerjaan		
	• Tidak bekerja	7	25,0
	• Aktif bekerja	21	75,0
4	Usia responden		
	• Usia produktif	19	67,9
	• Lansia	9	32,1
5	Riwayat diabetes mellitus		
	• Tidak ada riwayat diabetes mellitus	3	10,7
	• Ada riwayat diabetes mellitus	25	89,3
6	Kejadian hipertensi		
	• Prehipertensi	15	53,6
	• Hipertensi stage 1	6	21,4
	• Hipertensi stage 2	7	25,0

Dari hasil penelitian didapatkan data, sebagian besar responden penelitian adalah laki-laki yaitu sebanyak 20 responden (71,4%). Untuk kejadian obesitas dari hasil penelitian didapatkan bahwa sebagian besar responden tidak mengalami obesitas (berat badan normal) yaitu sebanyak 18 responden (64,3%), untuk pekerjaan didapatkan sebagian besar responden aktif bekerja yaitu sebanyak 21 responden (75%). Sebagian besar responden merupakan usia produktif (< 50 tahun) sebanyak 19 responden (67,9%), sebagian besar responden memiliki riwayat diabetes mellitus sebanyak 25 responden (89,3%), untuk kejadian hipertensi, sebagian besar responden mengalami kondisi prehipertensi (TDS = 120-139 mmHg) sebanyak 15 responden (53,6%).

Tabel 2. Hasil analisa data (paired t test) efektivitas konsumsi air alkali terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

	Kelompok A (Air alkali PH 7.0 / clean water)	Kelompok B (Air alkali PH 8.0)	Kelompok C (Air alkali PH 9.5)	Kelompok D (kombinasi air alkali PH 9.0 dan 11.5)
Mean	-1.14286	2.57143	6.85714	14.85714
Std. Deviasi	1.75158	3.59894	2.67261	6.14894
t	-0.652	1.890	6.788	6.393
df	6	6	6	6
Sig. (2-tailed)	0.538	0.108	0.001	0.001

1. Efektivitas konsumsi air alkali (PH 7.0 / clean water) terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil penelitian didapatkan rerata GDA responden sebelum diberikan intervensi sebesar 247,0000 dengan standar deviasi sebesar 7,83156. Setelah diberikan intervensi berupa konsumsi air alkali (Kangen Water PH 7.0 / clean water) selama 14 hari didapatkan rerata GDA responden sebesar 248,1429 dan standar deviasi sebesar 9,51190. Dari hasil uji korelasi didapatkan nilai probabilitas (sig.) sebesar 0,010 dengan nilai korelasi sebesar 0,875. Dari hasil uji paired t test didapatkan nilai t hitung sebesar -0,652 dengan nilai probabilitas sebesar 0,538. Karena nilai probabilitas yang didapatkan 0,538 > 0,05 maka disimpulkan bahwa konsumsi Air Alkali (PH 7.0 / clean water) selama kurun waktu 14 hari adalah sama atau tidak ada perbedaan yang nyata dengan perbedaan rerata GDA sebesar -1,14286.

2. Efektivitas konsumsi air alkali (PH 8.0) terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil penelitian didapatkan rerata GDA responden sebelum diberikan intervensi sebesar 249,4286 dengan standar deviasi sebesar 8,75323. Setelah diberikan intervensi berupa konsumsi air alkali (PH 8.0) selama 14 hari didapatkan rerata GDA responden sebesar 246,8571 dan standar deviasi sebesar 11,14194. Dari hasil uji korelasi didapatkan nilai probabilitas (sig.) sebesar 0,001 dengan nilai korelasi sebesar 0,963. Dari hasil uji paired t test didapatkan nilai t hitung sebesar 1,890 dengan nilai probabilitas sebesar 0,108. Karena nilai probabilitas yang didapatkan 0,108 > 0,05 maka disimpulkan bahwa konsumsi Air Alkali (PH 8.0) selama kurun waktu 14 hari adalah sama atau tidak ada perbedaan yang nyata dengan perbedaan rerata GDA sebesar 2,57143

3. Efektivitas konsumsi air alkali (PH 9.5) terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil penelitian didapatkan rerata GDA responden sebelum diberikan intervensi sebesar 246,7143 dengan standar deviasi sebesar 9,72478. Setelah diberikan intervensi berupa konsumsi air alkali (PH 9.5) selama 14 hari didapatkan rerata GDA responden sebesar 239,8571 dan standar deviasi sebesar 9,59911. Dari hasil uji korelasi didapatkan nilai probabilitas (sig.) sebesar 0,001 dengan nilai korelasi sebesar 0,962. Dari hasil uji paired t test didapatkan nilai t hitung sebesar 6,788 dengan nilai probabilitas sebesar 0,001. Karena nilai probabilitas yang didapatkan 0,001 < 0,05 maka disimpulkan bahwa konsumsi Air Alkali (PH 9.5) selama kurun waktu 14 hari adalah tidak sama atau berbeda nyata dengan perbedaan rerata GDA sebesar 6,85714

- Efektivitas konsumsi air alkali (kombinasi PH 9.5 dan PH 11.5) terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil penelitian didapatkan rerata GDA responden sebelum diberikan intervensi sebesar 246,8571 dengan standar deviasi sebesar 10,66815. Setelah diberikan intervensi berupa konsumsi air alkali (PH 9,5 dan PH 11,5) selama 14 hari didapatkan rerata GDA responden sebesar 232,0000 dan standar deviasi sebesar 12,96148. Dari hasil uji korelasi didapatkan nilai probabilitas (sig.) sebesar 0,009 dengan nilai korelasi sebesar 0,882. Dari hasil uji paired t test didapatkan nilai t hitung sebesar 6,393 dengan nilai probabilitas sebesar 0,001. Karena nilai probabilitas yang didapatkan  $0,001 < 0,05$  maka disimpulkan bahwa konsumsi Air Alkali (PH 9,5 dan PH 11,5) selama kurun waktu 14 hari adalah tidak sama atau berbeda nyata dengan perbedaan rerata GDA sebesar 14,85714

- Perbandingan efektivitas konsumsi air alkali terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Tabel 2. Perbandingan efektivitas konsumsi air alkali terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	1159.143	3	386.381	3.255	0.039
Within groups	2848.571	24	118.690		
Total	4007.714	27			

Dari hasil uji anova satu arah dengan nilai signifikasi  $\alpha : 0,05$  didapatkan nilai probabilitas signifikasi sebesar 0,039. Karena nilai probabilitas signifikasi  $0,039 < 0,05$  maka hipotesis penelitian diterima yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar GDA (gula darah acak) penderita diabetes mellitus tipe 2 yang dilakukan dengan menggunakan empat macam intervensi terapi konsumsi air alkali (PH 7.0 / clean water, PH 8.0, PH 9.5 serta kombinasi PH 9.5 dan PH 11.5) selama kurun waktu 14 hari

## PEMBAHASAN

- Efektivitas konsumsi air alkali (PH 7.0 / clean water) terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi Air Alkali (PH 7.0 / clean water) selama kurun waktu 14 hari tidak efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan perbedaan rerata GDA sebesar -1,14286 dan nilai probabilitas sebesar 0,538. Air alkali dengan PH 7.0 atau disebut clean water merupakan hasil pemrosesan air mineral untuk menghasilkan produk berupa air yang netral, bebas dari klorin, bebas dari karat dan berwarna jernih. Manfaat dari air alkali dengan PH 7.0 diantaranya dapat digunakan untuk minum obat dan menyiapkan susu bayi, membuat kue, roti dan segala sesuatu yang membutuhkan air netral dengan kualitas terbaik, jernih dan sehat (Anonim, 2014). Produk air alkali dengan PH 7.0 (clean water) yang dihasilkan oleh Mesin Kangen Water Tipe SD501 Platinum, pada dasarnya bertujuan untuk menghasilkan air

yang netral dan bebas dari zat kimia yang mungkin terkandung didalam air mineral. Dengan kondisi seperti ini air alkali dengan PH 7.0 (clean water) tidak efektif jika digunakan sebagai terapi nonfarmakologis untuk menurunkan kadar GDA (gula darah acak) penderita diabetes mellitus tipe 2

- Efektivitas konsumsi air alkali (PH 8.0) terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi Air Alkali (PH 8.0) selama kurun waktu 14 hari tidak efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan perbedaan rerata GDA sebesar 2,57143 dan nilai probabilitas sebesar 0,108. Air alkali (PH 8.0) merupakan jenis air yang dapat dikonsumsi manusia untuk menjaga tubuh agar tetap bugar dan sehat. Air alkali dengan PH 8.0 sangat tepat untuk dikonsumsi secara rutin oleh siapapun juga yang ingin tetap berada dalam kondisi yang optimal (Anonim, 2014). Air mineral dengan tingkat pH di atas 8 bersifat alkali / basa bermanfaat untuk menyeimbangkan tingkat

keasaman tubuh yang berlebihan yang disebabkan oleh pola makan yang kurang seimbang. Air alkali PH 8.0 dihasilkan dari proses ionisasi untuk mengurai rangkaian molekul air sehingga lebih mudah diserap oleh sel-sel tubuh. Semakin tinggi jumlah molekul air yang mampu diserap oleh tubuh maka semakin tinggi pula kesempatan bagi tubuh manusia untuk memenuhi kebutuhan molekul air yang dibutuhkan setiap hari. Selain itu kandungan antioksidan yang dimiliki oleh air alkali, mampu membantu tubuh untuk menangkal radikal bebas (Anonim, 2015). Air alkali dengan PH 8.0 pada dasarnya merupakan air yang tinggi oksidan dan mampu membantu tubuh dalam proses peningkatan imunitas tubuh. Dari hasil observasi yang dilakukan kepada responden dengan teknik wawancara, sebanyak 5 responden tidak teratur untuk mengkonsumsi air alkali sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh peneliti. Jumlah kecukupan air yang harus dikonsumsi setiap hari tidak mampu dipenuhi oleh responden. Jumlah air yang dikonsumsi oleh responden dimungkinkan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi efektivitas dari konsumsi air alkali dengan PH 8.0 untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada responden.

3. Efektivitas konsumsi air alkali (PH 9.5) terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi air alkali (PH 9.5) selama kurun waktu 14 hari efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan perbedaan rerata GDA sebesar 6,85714 dan nilai probabilitas sebesar 0,001. Air alkali merupakan jenis air yang mengandung aktioksidan. Dalam air alkali (PH 9.5) yang dihasilkan dari Mesin Kangen Water Tipe SD501 Platinum, terdapat exogenous (aktioksidan yang diperoleh tubuh dari luar tubuh) yang dibutuhkan oleh tubuh. Meskipun dapat menghasilkan antioksidan sendiri, tubuh cenderung lebih bergantung pada antioksidan yang berasal dari luar. Dalam pengertian kimia, antioksidan adalah senyawa pemberi elektron. Dalam arti biologis antioksidan adalah semua senyawa yang dapat meredam dampak

negatif oksidan, termasuk dalam penghambatan dan penghentian kerusakan oksidatif terhadap suatu molekul target (Setiawan dan Suhartono, 2005). Definisi antioksidan menurut Panel on Dietary Antioxidant and Related Compounds of The Food and Nutrition Board adalah bahan makanan yang secara bermakna mampu mengurangi dampak buruk senyawa oksigen reaktif, senyawa nitrogen reaktif atau keduanya dalam kondisi fungsi fisiologis normal pada manusia. Penderita diabetes memerlukan asupan antioksidan dalam jumlah besar karena peningkatan radikal bebas akibat hiperglikemia (Setiawan dan Suhartono, 2005). Antioksidan ini akan bekerja dengan cara memberikan elektron pada molekul radikal bebas sehingga menetralisasi sifat buruk dari radikal bebas. Antioksidan dapat membantu tubuh untuk mengatasi penyakit degeneratif. Penyakit ini disebabkan asam lemak tak jenuh dalam jaringan sel terserang radikal bebas sehingga terjadi reaksi antar sel dan menghasilkan senyawa peroksida yang merusak sel (Kumalaningsih, 2006). Antioksidan yang terdapat pada air alkali (PH 9.5) mampu membantu organ dalam tubuh terutama pankreas untuk kembali bekerja dengan optimal dalam memproduksi insulin yang dibutuhkan oleh tubuh.

4. Efektivitas konsumsi air alkali (kombinasi PH 9.5 dan PH 11.5) terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi air alkali (kombinasi PH 9.5 dan PH 11.5) selama kurun waktu 14 hari efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan perbedaan rerata GDA sebesar 14,85714 dan nilai probabilitas sebesar 0,001. Air alkali dengan PH 11,5 atau lebih dikenal dengan strong water, merupakan produk air alkali yang dapat digunakan sebagai pengganti air mineral yang biasa dikonsumsi sehari-hari. Air alkali mengandung antioksidan yang tinggi (sampai dengan -500mV). Kombinasi antara air alkali dengan PH 9,5 yang dikombinasikan dengan air alkali PH 11,5 (strong water) akan semakin meningkatkan mafaat dari konsumsi air alkali itu sendiri. Selain untuk dikonsumsi sebagai air minum, air alkali juga dapat

digunakan untuk menyeduh kopi atau minum teh. Air alkali memiliki partikel micro cluster sehingga mampu mengekstrak teh meskipun dengan suhu normal. Memanaskan air alkali dapat menurunkan aktioksidan dan PH yang dimiliki oleh air alkali itu sendiri. Namun penurunan yang terjadi pada air alkali yang dipanaskan tetap mampu untuk memberikan dampak yang positif bagi kesehatan termasuk pada penderita diabetes mellitus tipe 2 (Anonim, 2014). Diabetes mellitus ditandai dengan terjadinya penurunan jumlah hormon insulin yang mampu diproduksi oleh pankreas. Hormon Insulin adalah hormon yang bertanggung jawab mengatur kadar glukosa darah sebagai bagian dari metabolisme tubuh. Insulin diproduksi oleh tubuh di dalam pankreas, hormon ini kemudian dikeluarkan oleh sel beta pankreas, terutama sebagai respons terhadap meningkatnya glukosa darah. Ketika terjadi peningkatan kadar glukosa dalam plasma darah, penyerapan dan metabolisme sel beta pankreas akan ditingkatkan, dan selanjutnya sekresi insulin juga akan meningkat. Tujuannya adalah untuk memasukkan glukosa darah tersebut ke dalam sel sebagai sumber energi, cadangan energi, dan mempertahankan kadar normal gula di dalam darah. Dalam kondisi normal, pankreas melepaskan insulin yang hanya cukup untuk memfasilitasi penyerapan glukosa dari aliran darah ke dalam sel. Namun, kondisi kesehatan tertentu dapat menyebabkan pankreas memproduksi dan mengeluarkan terlalu banyak insulin. Tingginya kadar insulin dalam aliran darah disebut hiperinsulinemia. Kondisi ini dapat menyebabkan sejumlah masalah kesehatan yang serius. Hiperinsulinemia juga menyebabkan sindrom metabolik, gangguan yang ditandai dengan kadar insulin yang tinggi, obesitas, kadar lipid yang tinggi dan resistensi insulin. Diabetes mellitus terjadi ketika produksi insulin yang berlebihan berlangsung menahun sehingga menyebabkan kerusakan sel-sel beta di pankreas. Pada kondisi ini produksi insulin akan menurun dan kadar glukosa darah menjadi naik, selalu di atas normal dan inilah yang disebut diabetes. Kadar insulin yang tinggi juga dapat menyebabkan peningkatan kadar hormon laki-laki pada wanita, yang mengarah ke sindrom

ovarium polikistik (PCOS). Dengan tidak adanya insulin, tubuh tidak mampu memanfaatkan glukosa sebagai energi di dalam sel. Akibatnya, glukosa tetap dalam aliran darah dan dapat menyebabkan gula darah tinggi, yang dikenal sebagai hiperglikemia. Hiperglikemia kronik adalah tingginya kadar gula darah yang berlangsung lama, dan ini merupakan karakteristik dari diabetes mellitus. Apabila kondisi ini tidak diobati, maka bisa menyebabkan komplikasi berat, seperti kerusakan sistem saraf, mata, ginjal dan anggota gerak. Dalam kasus yang parah, kekurangan insulin dan penurunan kemampuan untuk menggunakan glukosa sebagai sumber energi dapat menyebabkan ketergantungan terhadap lemak sebagai satu-satunya sumber energi. Pemecahan lemak ini dapat melepaskan keton ke dalam aliran darah, yang dapat menyebabkan kondisi serius yang disebut ketoasidosis.

Pengembangan terapi nonfarmakologis sebagai pendamping terapi farmakologis merupakan salah satu metode yang dikembangkan guna keberhasilan pemberian terapi kepada penderita diabetes mellitus tipe 2. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengkonsumsi air alkali secara rutin. Khushboo et al (2014) mengemukakan bahwa air alkali merupakan air yang memiliki sifat halus, sumber energi, memiliki kemampuan untuk pembersihan tubuh dan merupakan kombinasi karakteristik air yang unik. Air ini juga bersifat mikro yang memiliki kemampuan penyerapan oleh tubuh yang tak tertandingi. Air alkali mampu menyediakan elektron yang dibutuhkan oleh tubuh guna menghancurkan radikal bebas berbahaya yang ada dalam tubuh. Air alkali terionisasi dapat menghilangkan oksigen aktif dan melindungi DNA dari kerusakan oksidatif. Senyawa ideal untuk menghilangkan oksigen aktif adalah hidrogen aktif. Hidrogen aktif ini mampu untuk melindungi dan mencegah kerusakan oksidatif serta mencegah terjadinya kanker (Wan-Jun et al, 2013). Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa konsumsi air alkali dengan pH 9,5 dan PH 11,5 terbukti efektif untuk menurunkan kadar GDA (glukosa darah acak) pada penderita diabetes

mellitus tipe 2. Sistem kerja air alkali (kangen water PH 9.5 dan PH 11.5) adalah membersihkan penyakit yang ada dalam tubuh atau lebih dikenal oleh masyarakat dengan sistem detoks. Detoks adalah proses yang terjadi dalam tubuh untuk mengeluarkan racun yang ada dalam tubuh. Dampak yang muncul pada semua responden dalam penelitian ini adalah sering kencing. Responden penelitian mengatakan bahwa setelah 2-3 hari mengkonsumsi air alkali mereka seringkali ke kamar mandi untuk buang air kecil. Hal ini menjadi kekuatiran pada diri responden. Namun peneliti menjelaskan kepada responden bahwa efek buang air kecil merupakan dampak yang lazim muncul saat mengkonsumsi air alkali karena pada dasarnya air alkali yang masuk bekerja sebagai detoks. Selanjutnya air alkali akan berusaha untuk memperbaiki imunitas yang dimiliki oleh tubuh.

Air alkali sebenarnya bukan digunakan untuk penyembuhan namun cenderung untuk digunakan sebagai pemicu organ-organ dalam tubuh untuk meningkatkan sistem imunitas yang dimiliki. Peningkatan sistem imunitas tubuh akan sangat membantu tubuh, terutama pada pankreas dalam memproduksi insulin. Hal terpenting yang harus diperhatikan mengenai air alkali adalah air alkali tidak diperbolehkan untuk dikonsumsi bersamaan dengan makanan ataupun obat yang diberikan oleh dokter ataupun tenaga kesehatan. Penggunaan air alkali secara bersamaan dengan obat ataupun resep dokter / nakes akan menurunkan efek dari obat yang dikonsumsi itu sendiri. Untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam penggunaan air alkali dalam menurunkan GDA (glukosa darah acak) adalah dengan mengkombinasikan antara terapi farmakologis dengan terapi nonfarmakologis.

5. Perbandingan efektivitas konsumsi air alkali terhadap perubahan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2

Dari hasil uji anova satu arah dengan nilai signifikansi  $\alpha : 0,05$  didapatkan nilai probabilitas signifikansi sebesar 0,039. Karena nilai probabilitas signifikansi  $0,039 < 0,05$  maka hipotesis penelitian diterima yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar GDA (gula darah

acak) penderita diabetes mellitus tipe 2 yang dilakukan dengan menggunakan empat macam intervensi terapi konsumsi air alkali (PH 7.0 / clean water, PH 8.0, PH 9.5 serta kombinasi PH 9.5 dan PH 11.5) selama kurun waktu 14 hari.

Hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kim et all (2006). Dari hasil pengujian efektivitas ERW (Electrolyzed Reduced Water) pada kelompok mencit yang diinduksi STZ (streptozotocin) didapatkan hasil bahwa ERW (Electrolyzed Reduced Water) secara bermakna menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki toleransi glukosa pada mencit diabetes, baik model mencit yang secara genetik menderita diabetes maupun yang diberikan toksin STZ (streptozotocin) sehingga menderita diabetes. Selain itu ERW (Electrolyzed Reduced Water) juga dapat meningkatkan secara signifikan kadar insulin dalam darah pada tikus yang secara genetik menderita diabetes. Perbaikan kadar gula darah diperkirakan terjadi peningkatan sensitivitas insulin maupun pelepasan insulin dari pankreas. Data ini menunjukkan bahwa ERW (Electrolyzed Reduced Water) dapat berfungsi sebagai obat anti diabetes oral yang efektif. Penelitian Kajiyama et all (2008), menyatakan bahwa stres oksidatif diakui secara luas karena dikaitkan dengan berbagai gangguan termasuk diabetes, hipertensi, dan aterosklerosis. Salah satu terapi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan meningkatkan asupan air kaya hidrogen (air alkali). Penelitian yang dilakukan ini melibatkan 30 pasien diabetes mellitus tipe 2, yang dipilih dengan metode acak. Responden diberikan intervensi berupa konsumsi 900 mL/hari air murni kaya hidrogen atau 900 mL air murni plasebo selama 8 minggu, dengan waktu pembersihan 12 minggu. Beberapa biomarker stres oksidatif, resistensi insulin, dan metabolisme glukosa, yang dinilai dengan tes toleransi glukosa oral, dievaluasi pada awal dan pada 8 minggu. Asupan air kaya hidrogen dikaitkan dengan penurunan yang signifikan pada tingkat kolesterol low-density lipoprotein (LDL) yang dimodifikasi (yaitu, modifikasi yang meningkatkan muatan negatif LDL), LDL padat kecil, dan 8-isoprostanes kencing



sebesar 15,5% ( $P < .01$ ), 5,7% ( $P < .05$ ), dan 6,6% ( $P < .05$ ). Asupan air kaya hidrogen juga dikaitkan dengan kecenderungan penurunan konsentrasi LDL dan asam lemak bebas yang berlipat ganda, dan peningkatan kadar adiponektin dan ekstraselular-superoksida dismutase dalam plasma. Pada 4 dari 6 pasien dengan IGT, asupan air kaya hidrogen mampu menormalkan tes toleransi glukosa oral. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa suplementasi dengan air kaya hidrogen mungkin memiliki peran menguntungkan dalam pencegahan diabetes mellitus tipe 2 dan resistensi insulin. Penelitian yang dilakukan Feng et al (2013), didapatkan hasil bahwa mencit yang diinduksi dengan STZ (streptozotocin) dan diberikan terapi air alkali (air kaya hidrogen) mampu menurunkan stress oksidatif, meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan kadar synaptophysin dan BDNF (Brain Derived Neurotrophin Factor). Berdasarkan penghambatan stres oksidatif dan pengaturan enzim anti-oksidatif, dapat disimpulkan bahwa menyimpulkan bahwa air alkali (air kaya hidrogen) adalah modalitas terapeutik yang berpotensi berharga untuk pengobatan DR (Diabetic retinopathy).

Diabetes Mellitus dapat dialami oleh semua lapisan masyarakat, baik dari segi ekonomi rendah, menengah, atas, ada pula dari segi usia. Usia produktif (20-50 tahun) maupun lansia (> 50 tahun) dapat menjadi penderita diabetes mellitus tipe 2. Secara umum manusia mengalami perubahan fisiologi seiring dengan pertambahan usia. Penurunan fungsi organ-organ tubuh mulai menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Diabetes mellitus sering muncul setelah seseorang memasuki usia rawan, terutama setelah usia 45 tahun pada mereka yang berat badannya berlebih, sehingga tubuhnya tidak peka lagi terhadap insulin. Teori yang ada mengemukakan bahwa orang dengan usia  $\geq 45$  tahun memiliki peningkatan resiko terhadap terjadinya diabetes mellitus dan intoleransi glukosa yang disebabkan oleh faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh, khususnya kemampuan dari sel  $\beta$  dalam memproduksi insulin (Betteng, 2014). Air alkali pada dasarnya mengacu pada tingkat pH yang dimiliki oleh air. Tingkat pH (Potential of Hydrogen)

merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. pH didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen ( $H^+$ ) yang terlarut. Tingkat pH adalah angka yang mengukur seberapa asam atau basa suatu zat berada pada skala 0 sampai 14. Sebagai contoh, sesuatu dengan pH 1 akan sangat asam, dan sesuatu dengan pH 13 akan sangat basa. Air alkali memiliki tingkat pH yang lebih tinggi daripada air minum biasa. Karena itu, beberapa pendukung air basa yakin bisa menetralkan asam dalam tubuh. Air minum normal umumnya memiliki pH netral 7. Air alkali biasanya memiliki pH 8 atau 9. Konsumsi air alkali masih mengundang banyak kontroversi dikalangan para profesional kesehatan. Hal ini merupakan suatu hal yang wajar terjadi karena profesional kesehatan mempercayai bahwa terapi farmakologis adalah terapi yang terbaik yang dapat diberikan kepada pasien semisal penderita diabetes mellitus tipe 2. Profesional kesehatan percaya bahwa OAD (Obat Anti Diabetes) atau OHA (Oral Hypoglycemic Agents) adalah terapi farmakologis yang terbaik untuk penderita diabetes mellitus. Sampai saat ini dikenal ada lima macam OAD yang dipasarkan, tiap macam OAD mempunyai susunan kimia yang berbeda dan cara menurunkan glukosa yang berlainan. Ada yang merangsang pankreas untuk memproduksi insulin lebih banyak, yang lain bekerja mengurangi resistensi terhadap insulin, sedangkan yang lainnya menghambat penyerapan karbohidrat dari usus. Pasien diabetes tipe 2, pada permulaan pengobatan biasanya memakai satu jenis OAD, namun untuk lebih efektif menurunkan glukosa darah, kadang diperlukan lebih dari satu macam OAD.

Perkembangan teknologi dan kemajuan juga dialami oleh dunia kesehatan, salah satunya adalah penatalaksanaan terapi pada penderita diabetes mellitus. Salah satu parameter yang dapat dipercaya sebagai indikator keberhasilan pengontrolan kadar glukosa darah adalah kadar hemoglobin yang terglykosilasi (HbA1c) dapat digunakan sebagai suatu indikator penilaian kontrol kadar glukosa darah pada pasien diabetes dalam 2-3 bulan terakhir. Penatalaksanaan

pasien diabetes mellitus dikenal dengan 4 pilar penting dalam mengontrol perjalanan penyakit dan komplikasi. Empat pilar tersebut adalah edukasi, terapi nutrisi, aktifitas fisik dan farmakologi (Putra et al, 2015). Edukasi yang diberikan adalah pemahaman tentang perjalanan penyakit, pentingnya pengendalian penyakit, komplikasi yang timbul dan resikonya, pentingnya intervensi obat dan pemantauan glukosa darah, cara mengatasi hipoglikemia, perlunya latihan fisik yang teratur, dan cara mempergunakan fasilitas kesehatan. Mendidik pasien bertujuan agar pasien dapat mengontrol gula darah, mengurangi komplikasi dan meningkatkan kemampuan merawat diri sendiri. Perencanaan makan yang baik merupakan bagian penting dari penatalaksanaan diabetes secara total. Diet seimbang akan mengurangi beban kerja insulin dengan meniadakan pekerjaan insulin mengubah gula menjadi glikogen. Keberhasilan terapi ini melibatkan dokter, perawat, ahli gizi, pasien itu sendiri dan keluarganya. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani secara teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit), merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2. Kegiatan sehari-hari seperti berjalan kaki ke pasar, menggunakan tangga, berkebun harus tetap dilakukan. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Untuk mereka yang relatif sehat, intensitas latihan jasmani bisa ditingkatkan, sementara yang sudah mendapat komplikasi diabetes mellitus dapat dikurangi (Kim et al, 2006). Terapi farmakologi diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan. Obat hipoglikemik oral, Berdasarkan cara kerjanya, Obat hipoglikemik oral dibagi menjadi 5 golongan : Pemicu sekresi insulin sulfonylurea dan glinid. Peningkat

sensitivitas terhadap insulin metformin dan tiazolidindion. Penghambat glukoneogenesis. Penghambat absorpsi glukosa: penghambat glukosidase alfa DPP-IV inhibitor (American Diabetes Association, 2014).

Mengonsumsi air yang diionisasi meningkatkan alkalinitas dalam tubuh, selain itu penggunaan negatif ORP (Oxidation Reduction Potential), menetralkan radikal bebas dalam tubuh. Ada satu aspek penting lagi yang disematkan ke air yang bermuatan listrik negatif dan tereduksi, yaitu low micro clustering (memiliki ukuran partikel yang kecil) dari molekul air. Proses ini mengurangi tegangan permukaan dari air tsb dan membuatnya memiliki daya larut dan daya serap sel. Biasanya, air yang boleh diminum berkisar antara pH 7.0 - pH 9.5. Hal ini membangun sifat alkali yang tinggi di dalam tubuh yang akan membuat suatu "proses penyembuhan" yang disebut sebagai reaksi Herxheimer. Ini merupakan suatu hal yang baik dan menunjukkan bahwa air alkali "berperang" melawan penyakit dalam tubuh yang disebabkan oleh sifat asam. Tergantung dari tingkat parahnya penyakit seseorang atau derajat sifat asam, "reaksi" ini biasanya berlangsung relatif singkat. Gejala umum biasanya adalah rasa lesu, kecapaian, sakit kepala, sedikit mual, dll. Jika reaksi ini dirasakan terlalu kuat pada anda, disarankan untuk memundurkan pH namun meningkatkan asupan minuman airnya menjadi lebih banyak. Sebagai hasilnya, tubuh akan membuang toksin (zat beracun) yang telah "diaduk", sementara mengurangi (sedikit) tingkat ketinggian pH akan memperlambat proses stimulasi dari racun-racun di dalam tubuh. Konsumsi air alkali dengan PH 9,5 dan PH 11,5 akan membantu tubuh untuk berada dalam kondisi optimal dan pada akhirnya akan meningkatkan imunitas tubuh yang mampu memicu pankreas untuk kembali optimal bekerja memproduksi insulin. Konsumsi air alkali dengan PH 9,5 maupun kombinasi antara air alkali PH 9,5 dan strong water alkali PH 11,5 terbukti efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Untuk memperoleh hasil yang paling efektif disarankan untuk melakukan kombinasi saat mengonsumsi air alkali, antara air

alkali PH 9,5 dan strong water alkali PH 11,5. Namun jika tidak memiliki pembiayaan yang memadai untuk bisa mengkonsumsi air alkali PH 9,5 dan strong water alkali PH 11,5 penderita diabetes mellitus tipe 2 dapat mengkonsumsi air alkali dengan PH 9,5 secara teratur.

## KESIMPULAN

1. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi Air Alkali (PH 7.0 / clean water) selama kurun waktu 14 hari tidak efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2
2. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi Air Alkali (PH 8.0) selama kurun waktu 14 hari tidak efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2
3. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi air alkali (PH 9.5) selama kurun waktu 14 hari efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2
4. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa konsumsi air alkali (kombinasi PH 9.5 dan PH 11.5) selama kurun waktu 14 hari efektif untuk menurunkan GDA (gula darah acak) pada penderita diabetes mellitus tipe 2
5. Terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar GDA (gula darah acak) penderita diabetes mellitus tipe 2 yang dilakukan dengan menggunakan empat macam intervensi terapi konsumsi air alkali (PH 7.0 / clean water, PH 8.0, PH 9.5 serta kombinasi PH 9.5 dan PH 11.5) selama kurun waktu 14 hari

## DAFTAR PUSTAKA

- Kemenkes RI. (2013). Diabetes Melitus Penyebab Kematian Nomor 6 di Dunia: Kemenkes Tawarkan Solusi CERDIK Melalui Posbindu . diakses dari : <http://www.depkes.go.id/article/view/2383/diabetes-melitus-penyebab-kematian-nomor-6-di-dunia-kemenkes-tawarkan-solusi-cerdik-melalui-posbindu.html>. tanggal akses : 23 Februari 2016
- Apriani, S., Raksanagara, A. S., & Sari, C. W. M. (2015). Pengaruh Program Edukasi Dengan Metode Kelompok Terhadap Perilaku Perawatan Diri Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Diakses dari : <http://ejournal.stikesborromeus.ac.id/file/jurnal%203.pdf> tanggal akses : 23 Februari 2016
- Yaturu, S. (2011) Obesity and type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Mellitus*, 1, 79-95. doi: 10.4236/jdm.2011.14012. tanggal akses : 28 Februari 2016
- Kemenkes RI. (2014). Situasi dan Analisis Diabetes. Jakarta ; Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Diakses dari : <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-diabetes.pdf> tanggal akses : 22 Februari 2016
- Hanifah, Banu Al Tera. 2011. Determinan Ketidapatuhan Diet Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Studi Kualitatif Di Wilayah Kerja Puskesmas Srandol Kota Semarang). Diakses dari : [http://eprints.undip.ac.id/32591/1/393\\_Banu\\_Hanifah\\_Al\\_Tera\\_G2C00\\_7014.pdf](http://eprints.undip.ac.id/32591/1/393_Banu_Hanifah_Al_Tera_G2C00_7014.pdf) tanggal akses : 28 Februari 2016
- Kuwata Keijiroo. 2000. Scientific Research Studies on Ionized Alkaline Water. Diakses dari <http://www.americanaci.org/uploads/8/1/2/0/8120997/medresearchaiw.pdf> tanggal akses : 28 Februari 2016
- Rosa Mistica C. Ignacio, Kyung-Bok Joo, Kyu-Jae Lee. 2012. Clinical Effect and Mechanism of Alkaline Reduced Water. *Journal of Food and Drug Analysis*, Vol. 20, Suppl. 1, 2012, Pages 394-397. tanggal akses : 22 Februari 2016
- Kim, M. J., & Kim, H. K. (2006). Anti-diabetic effects of electrolyzed reduced water in streptozotocin-induced and genetic diabetic mice. *Life sciences*, 79(24), 2288-2292. tanggal akses : 22 Februari 2016
- Anonim. (2014). Manfaat Kangen Water. Diakses dari : <http://www.kangenwatercenter.com/kelebihankangenwater.php> tanggal akses : 15 Juli 2017
- Anonim. (2014). Lima Jenis Air Yang Bermanfaat. Diakses dari : <http://enagickangenwaterindonesia.com/manfaat-kangen-water> tanggal akses : 15 Juli 2017
- Anonim. (2015). Liquo8 ; Ionized Mineral Water. Diakses dari : <https://www.liquo8.com/> tanggal akses : 15 Juli 2017
- Setiawan, B., & Suhartono, E. (2005). Stres oksidatif dan peran antioksidan pada

- diabetes melitus. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 55(2), 87-90.
- Kumalaningsih, Sri. (2006). *Antioksidan Alami-Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*. Surabaya : Trubus Agrisarana
- Khushboo P, Lipsa S, Priti Y, Divya P, Kaenat S, Shivani P, et al. (2014). Alkaline water : the disease fighting water. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 3(3):3845-53
- Wan-Jun Z, Masaaki N, Takefumi M, Kiyotaka H, Hiroyuki T, Junichiro K, et al. (2013). Amelioration of cardio-renal injury with aging in Dahl salt-sensitive rats by H<sub>2</sub>-enriched electrolyzed water. *Medical Gas Research*. 3(26):1-8
- Kim, M. J., & Kim, H. K. (2006). Anti-diabetic effects of electrolyzed reduced water in streptozotocin-induced and genetic diabetic mice. *Life sciences*, 79(24), 2288-2292
- Kajiyama, S., Hasegawa, G., Asano, M., Hosoda, H., Fukui, M., Nakamura, N., ... & Adachi, T. (2008). Supplementation of hydrogen-rich water improves lipid and glucose metabolism in patients with type 2 diabetes or impaired glucose tolerance. *Nutrition Research*, 28(3), 137-143
- Feng, Y., Wang, R., Xu, J., Sun, J., Xu, T., Gu, Q., & Wu, X. (2013). Hydrogen-rich saline prevents early neurovascular dysfunction resulting from inhibition of oxidative stress in STZ-diabetic rats. *Current eye research*, 38(3), 396-404.
- Betteng, R. (2014). Analisis Faktor Resiko Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Produktif Dipuskesmas Wawonasa. *Jurnal e-Biomedik*, 2(2).
- Putra, I. W. A., & Berawi, K. N. (2015). Empat Pilar Penatalaksanaan Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Majority*, Volume 4, Nomor 9, Desember 2015
- American Diabetes Association. (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 37(Supplement 1), S81-S90