

Original Research

Pengaruh Pemberian Minuman Susu Takokak terhadap Kadar Hemoglobin dan Kolesterol HDL serta Kolesterol Total pada Wanita Usia Produktif 20-45 Tahun di Singosari Kabupaten Malang

Nur Rahman ^{1*)}, Devira Yuspita Sari ²⁾, Della Amanda Merlyana ³⁾, Alfa Shobah Nailal Fithri ⁴⁾, Annasari Mustafa ⁵⁾, Dwie Soelistyorini ⁶⁾

^{1*),2,3,4,5,6} Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang, Jurusan Gizi, Indonesia

*Corresponding Author: rahmancahaya@yahoo.com

ABSTRACT

Kadar hemoglobin 9,7 g/dL perlu dipertimbangkan insiasi terapi anemia. Mekanisme peningkatan HDL oleh flavonoid dan vitamin C sebagai antioksidan dalam meningkatkan kadar kolesterol HDL yaitu meningkatkan aktivitas LCAT. Wanita rentang usia 20-45 tahun termasuk dalam golongan usia produktif dan telah memiliki pengetahuan yang luas serta kebiasaan yang sudah terbentuk yang dapat mempengaruhi perilaku konsumsinya. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh pemberian minuman susu takokak terhadap kadar hemoglobin, kolesterol HDL, dan kolesterol total pada wanita usia produktif 20-45 tahun. Desain penelitian ini menggunakan Quasi Eksperimen dengan rancangan penelitian non-equivalent control group desain. metode pengambilan sampel menggunakan “purposive sampling” dengan 20 responden secara acak dibagi rata pada kelompok kontrol (n=5) dan kelompok intervensi (n=15 orang) selama 14 hari. Kelompok intervensi mengkonsumsi susu sebanyak ± 40 gram susu takokak (sebagai minuman segar), sedangkan kelompok kontrol tidak mengkonsumsi. Data konsumsi pangan dikumpulkan dengan menggunakan data sekunder. Sampel darah diambil pagi hari pada minggu pertama sebelum kegiatan intervensi dilakukan dan hari ke-14 intervensi untuk dianalisis kadar kolesterol HDL. Hasil penelitian menunjukkan secara keseluruhan didapatkan nilai signifikansi kadar hemoglobin $p=0,433$, kadar kolesterol HDL sebesar $p=0,001$, dan kadar kolesterol total $p=0,113$. Hasil penelitian ini terdapat pengaruh pemberian susu takokak terhadap kadar kolesterol HDL dan kolesterol total, dan tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kadar hemoglobin.

Keywords: Susu Takokak, Hemoglobin, Kolesterol HDL, Kolesterol Total.

INTRODUCTION

Hasil studi oleh Allard 5.965 partisipan dengan penyakit kardiovaskular mencapai 35% dengan kadar kolesterol HDL rendah <40 mg/dL adalah perempuan dan dilaporkan memiliki risiko kematian akibat penyakit kardiovaskular paling rendah. Anemia merupakan salah satu komplikasi yang umum terjadi dengan insidensi sekitar 22,7% sampai 63%. Terapi kombinasi kemoterapi dan radiasi juga meningkatkan insidensi anemia sekitar 73%. Kadar hemoglobin 9,7 g/dL perlu dipertimbangkan insiasi terapi anemia. Berbagai faktor mempengaruhi terjadinya anemia pada pasien kanker seperti faktor demografi, biologi, kemoterapi, dan tipe kanker (12).

Masyarakat rentang usia 20-45 tahun termasuk dalam golongan usia produktif dan telah memiliki pengetahuan luas serta kebiasaan yang sudah terbentuk yang dapat memengaruhi perilaku konsumsinya. Usia ini memiliki kegiatan fisik yang relatif tinggi yang membuat rentan asupan makanan berlebih, gaya hidup yang berubah, kurangnya waktu untuk berolahraga, dan

stres tinggi akibat tekanan pekerjaan dan permasalahan kehidupan lainnya dapat menurunkan kadar kolesterol HDL (15).

Data yang didapat dari profil penyakit tidak menular tahun 2017, Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi dengan penderita kolesterol yang cukup tinggi. Prevalensi kadar kolesterol tinggi Jawa Timur mencapai 36,1% (dengan kadar kolesterol <40 mg/dL). Sementara kejadian dislipidemia di Kota Malang sebanyak 40,8% pada laki-laki dan sebanyak 59,91% pada perempuan (13). Prevalensi hiperkolesterolemia cukup tinggi. Menurut data WHO secara keseluruhan, peningkatan kolesterol diperkirakan menyebabkan 2,6 juta kematian penduduk di dunia. Pada tahun 2008, 39% dialami oleh kelompok usia dewasa pembagiannya menurut jenis kelamin adalah 37% untuk laki - laki dan 40% untuk perempuan (Data, 2019). Hal ini sesuai dengan hasil Riset Kesehatan Dasar (RisKesDas) yang menunjukkan bahwa di Indinoseia perbandingan penduduk perempuan yang mengalami hiperkolesterolemia lebih tinggi yaitu 39,6% dibandingkan penduduk laki – laki yaitu 30% (10).

Hemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal 15 gr setiap 100 ml darah (4). Kolesterol HDL disebut juga dengan kolesterol baik dan tidak berbahaya. Kolesterol HDL mengangkut kolesterol lebih sedikit dari LDL dan disebut kolesterol baik karena dapat membuang kelebihan kolesterol jahat pada pembuluh darah arteri dibawa menuju ke hati (11). Kolesterol Total merupakan gabungan jumlah kolesterol yang dibawa dalam semua partikel pembawa kolesterol dalam darah, seperti High Density Lipoprotein (HDL), Low Density Lipoprotein (LDL) dan Trigliserida (17).

Sumber antioksidan dapat diperoleh dari antioksidan alami. Antioksidan alami dapat berasal dari tumbuhan, salah satunya adalah berasal dari sayuran asli daerah tertentu contohnya buah takokak. Takokak merupakan salah satu tanaman obat indigenous Indonesia yang bagian buahnya sering dikonsumsi oleh Masyarakat (20). Tanaman takokak telah digunakan secara tradisional untuk menyembuhkan beberapa penyakit seperti penyakit lambung, pinggang kaku, batuk kronis, koreng, jantung dan menurunkan tekanan darah tinggi (2).

Buah takokak (*Solanum torvum* Swartz) diketahui mengandung antioksidan, salah satunya antosianin. Antosianin merupakan salah satu jenis flavonoid yang mampu menghambat penyerapan kolesterol di saluran cerna. Buah takokak pada bagian buah, bunga dan daun *Solanum torvum* mengandung saponin dan flavonoid, selain itu bunga dan daunnya juga mengandung alkaloid dan tannin (7). Melalui uji penapisan fitokimia membuktikan bahwa takokak mengandung komponen flavonoid, saponin, tannin, alkaloid dan steroid glikosida (3). Kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan buah takokak (*solanum torvum swartz*) segar, yaitu fenol 36,31 mg, tannin 0,62 mg, flavonoid 2,76 mg, dan aktivitas antioksidan 84,55% (% hambatan DPPH) (22).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian susu takokak (*Solanum Torvium*) terhadap kadar hemoglobin, kadar kolesterol HDL, dan kadar kolesterol total pada wanita produktif usia 20-45 tahun di Singosari Kabupaten Malang.

METHOD

Research Design

Jenis penelitian ini yaitu pengolahan data sekunder dari penelitian Quasi Eksperimen dengan rancangan penelitian *non-equivalent control group desain*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-equivalent control group design*.

Research Subjects

Terdapat 20 responden yang bersedia mengikuti penelitian ini. Responden terbagi menjadi 4 kelompok yang terdiri dari kelompok P1, P2, P3 dan P4 dengan setiap kelompok berjumlah 5 responden. Setiap kelompok perlakuan menerima intervensi produk yang berbeda-

beda. P1 adalah kelompok kontrol, tidak diberikan intervensi produk, P2 adalah kelompok perlakuan dengan mengkonsumsi susu sebanyak 1 kali selama 14 hari, P3 adalah kelompok perlakuan dengan mengkonsumsi susu sebanyak 2 kali selama 14 hari, dan P4 adalah kelompok perlakuan dengan mengkonsumsi susu sebanyak 3 kali dalam sehari.

Data Collection/Materials and Tools

Cara pembuatan susu takokak terbilang tidak terlalu rumit. Tepung takokak sebanyak 50 gram dicampurkan dengan air sebanyak 250 ml, kemudian diaduk hingga merata. Air perasan yang telah didapatkan, diuapkan di atas api kecil hingga volumenya berkurang menjadi 80 – 100 ml larutan. Setelah volume yang diinginkan pasca penguapan sudah tercapai, cairan didiamkan dan ditunggu hingga dingin. Selanjutnya larutan tersebut dicampurkan dengan 20 gram maltodextrin, 10 gram susu krim, dan 5 gram gula halus, kemudian diaduk hingga merata. Setelah seluruh bahan tercampur rata, panaskan teflon dengan api sedang kemudian masukkan adonan secara perlahan dan bergantian menunggu hingga kering. Adonan diusahakan dibuat setipis mungkin. Setelah mengering, adonan dimasukkan ke dalam oven selama 1 jam dengan suhu 60 C. tahap selanjutnya yaitu adonan dimasukkan ke dalam blender dan disaring dengan saringan 80 mesh untuk memisahkan dengan butiran kasar. Setelah serbuk takokak diperoleh, serbuk tersebut dicampurkan dengan 260 gram susu skim, 130 gram susu *full cream*, 20 gram gula halus, dan 60 gram maltodextrin, lalu aduk hingga rata. Susu takokak sudah selesai dibuat dan selanjutnya dapat dikemas sebanyak 40 gram pada setiap kemasan.

Data kadar darah Hemoglobin diperoleh dengan cara pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan alat suntik kemudian pengukuran Hemoglobin dilakukan dengan metode uji asam tiobarbiturat (*TBA*) yang dapat diukur secara spektrofotometri, dilakukan pengambilan sampel serum sebanyak 1000 μL , kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 500 μL larutan TCA 20% dingin lalu divorteks selama 1 menit. Selanjutnya, larutan disentrifus pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit.

Data kadar kolesterol HDL dan kolesterol total dalam darah diperoleh dengan cara pengambilan darah yang dilakukan dengan menggunakan alat suntik kemudian pengukuran kolesterol total dilakukan dengan metode CHOD-PAP yang dapat diukur secara spektrofotometri, dilakukan pengambilan sampel serum sebanyak 1000 μL , kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 500 μL larutan TCA 20% dingin lalu divorteks selama 1 menit. Selanjutnya, larutan disentrifus pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit.

Penelitian ini sudah mendapatkan surat layak etik penelitian sesuai 7 standar WHO 2011 dengan nomor surat No.DP.04.03/F.XXI.31/0736/2024 dengan masa berlaku dimulai tanggal 02 Juli 2024 sampai dengan 02 Juli 2025.

Data Analysis

Data hasil penelitian yang diolah dianalisis menggunakan teknik deskriptif dengan menjelaskan karakteristik setiap variabel penelitian dan teknik analisis statistik dilakukan dengan menggunakan software pengolahan data SPSS versi 26.

Analisis data dengan menggunakan analisa bivariat yaitu data yang diperoleh dilakukan uji normalitasnya dengan (uji Shapiro-Wilk). Uji normalitas data menggunakan uji Saphiro wilks karena jumlah sampel ≤ 50 . Didapatkan nilai signifikansi $> 0,05$, maka distribusi data memenuhi asumsi normalitas.

Teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kadar hemoglobin, kadar kolesterol HDL, dan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian susu takokak (*solanum torvum swartz*) dalam penelitian menggunakan uji statistic Paired t-Test karena berdistribusi normal dengan nilai signifikansi $< 0,05$.

Sedangkan teknik analisis data untuk mengetahui perbedaan peningkatan kadar hemoglobin, kadar kolesterol HDL, dan kadar kolesterol total kelompok perlakuan dan kelompok kontrol karena data distribusi normal menggunakan uji One Way Anova dengan tingkat kepercayaan 95% dengan nilai signifikansi 0,05.

RESULT

Pada bagian hasil ini akan menjelaskan distribusi dari frekuensi subyek penelitian, tingkat kepatuhan konsumsi produk, perbedaan kadar hemoglobin, kadar kolesterol HDL, kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian intervensi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, uji perbedaan kadar hemoglobin, kadar kolesterol HDL, kadar kolesterol total sebelum dan sesudah pemberian intervensi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Distribusi Frekuensi Subyek Penelitian

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Subyek Penelitian

Karakteristik Subyek	P1		P2		P3		P4	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kelompok Usia								
< 25 tahun	4	80	1	20	3	60	2	40
26-40 tahun	0	0	1	20	1	20	1	20
> 40 tahun	1	20	3	60	1	20	2	40
Total	5	100	5	100	5	100	5	100
Status Gizi								
Normal	4	80	3	60	5	100	4	80
Obesitas 1	1	20	0	0	0	0	0	0
Obesitas 2	0	0	2	40	0	0	1	20
Total	5	100	5	100	5	100	5	100

Pengaruh Konsumsi Susu Takokak terhadap Tingkat Kepatuhan

Salah satu yang perlu diperhatikan pada tingkat kepatuhan responden dalam mengkonsumsi produk yang diberikan karena memiliki pengaruh terhadap kadar hemoglobin, kolesterol HDL, dan kolesterol total pada saat pengambilan darah dilakukan. Dari hasil pengujian normalitas dengan Shapiro-Wilk, data tingkat kepatuhan responden sudah berdistribusi normal karena memiliki nilai signifikansi 0,615 (> 0,05).

Tabel 2. Uji Normalitas Tingkat Kepatuhan Produk

Parameter	n	Statistik	P-value
Tingkat Kepatuhan	15	0,955	0,615

Tabel 3. Tingkat Kepatuhan Konsumsi Produk

Kelompok	Mean & SD	Min	Max	P-value
P2	82,86 ± 8,161	71,40	92,90	0,005
P3	83,56 ± 8,614	71,40	92,90	
P4	70,46 ± 9,197	57,10	81,00	

Dalam penelitian ini kelompok perlakuan dibagi menjadi 4 kelompok yang terdiri dari P1 (kelompok kontrol), P2 (mengonsumsi susu sebanyak 1 kali sehari selama 14 hari), P3 (mengonsumsi susu sebanyak 2 kali sehari selama 14 hari) dan P4 (mengonsumsi susu sebanyak 3 kali sehari selama 14 hari). Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan penelitian ini

berlangsung, tingkat kepatuhan konsumsi produk ini dilihat dari indikator kelompok perlakuan yang paling banyak menghabiskan susu yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 14 hari didapatkan hasil bahwa kelompok P2 dan P3 merupakan kelompok perlakuan yang paling banyak menghabiskan susu tersebut.

Perbedaan kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Pemberian Intervensi pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Tabel 4. Uji Normalitas Data Menggunakan Saphiro-Wilk

Hasil	n	Statistik	P-value
Sebelum	20	0,761	0,000
Sesudah	20	0,759	0,000

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan *Saphiro-Wilk* pada tabel diatas didapatkan informasi bahwa kelompok sebelum intervensi nilai p sebesar 0.000 sedangkan pada kelompok sesudah intervensi nilai p sebesar 0.000. Karena nilai p pada kedua kelompok >0,05 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa asumsi normalitas terpenuhi. Karena asumsi normalitas terpenuhi, maka pengujian unuk membandingkan sebelum dengan sesudah intervensi menggunakan uji *paired t-test*.

Tabel 5. Perbedaan Kadar Hemoglobin sebelum dan Sesudah Pemberian Susu Takokak pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Parameter	Kelompok	Sebelum (nmol/mL)	Sesudah (nmol/mL)	P Value	Selisih
Hemoglobin	Kontrol	10.95 ± 0.72	11.32 ± 0.77	0.109	-0.37 ± 0.05
	P1	10.26 ± 2.73	9.9 ± 2.83	0.433	0.36 ± 0.10
	P2	11.37 ± 0.70	11.25 ± 0.57	0.754	0.12 ± 0.27
	P3	11.34 ± 0.41	11.74 ± 0.84	0.479	-0.40 ± 0.43

Berdasarkan tabel 5 diperoleh rata-rata kadar Hb kelompok perlakuan P1 sebelum pemberian minuman susu takokak yaitu 10.2 gram/dL dan rata-rata kadar Hb setelah pemberian susu takokak yaitu 9.9 gram/dL. Hasil uji statistic p *value* 0.433 ($p > 0,05$) yang memiliki arti tidak ada pengaruh kadar Hb sebelum dan sesudah diberikan susu takokak. Selanjutnya pada kelompok P2 diperoleh rata-rata sebelum pemberian intervensi yaitu 11.3 gram/dL dan rata-rata kadar Hb setelah pemberian susu takokak yaitu 11.2 gram/dL. Hasil uji statistic p *value* 0.754 ($p > 0,05$) yang memiliki arti tidak ada pengaruh kadar Hb sebelum dan sesudah diberikan susu takokak. Kemudian pada kelompok P3 diperoleh hasil rata-rata kadar Hb sebelum perlakuan yaitu 11.3 gram/dL dan rata-rata kadar Hb setelah pemberian susu takokak yaitu 11.7 gram/dL. Hasil uji statistik didapatkan p *value* 0.479 ($p > 0,05$), yang memiliki arti tidak ada pengaruh kadar Hb sebelum dan sesudah diberikan susu takokak pada kelompok perlakuan.

Perbedaan kadar kolesterol HDL Sebelum dan Sesudah Pemberian Intervensi pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Tabel 6. Uji Normalitas Data Menggunakan Saphiro-Wilk

Hasil	n	Statistik	P-value
Sebelum	20	0,944	0,281
Sesudah	20	0,944	0,280

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan Shapiro-Wilk pada tabel diatas didapatkan informasi bahwa kelompok sebelum intervensi nilai p sebesar 0,281 sedangkan pada kelompok sesudah intervensi nilai p sebesar 0,280. Karena nilai p kedua kelompok >0,05 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa asumsi normalitas terpenuhi. Karena asumsi normalitas terpenuhi, maka pengujian untuk membandingkan sebelum dan sesudah intervensi menggunakan uji paired t-test.

Tabel 7. Perbedaan Kadar Kolesterol HDL sebelum dan Sesudah Pemberian Susu Takokak pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Parameter	Kelompok	Sebelum (nmol/mL)	Sesudah (nmol/mL)	P Value	Selisih
HDL	Kontrol	74,100±3,798	78,100±3,286	0,032	4,000±2,761
	P2	73,700±5,890	82,300±6,230	0,000	8,600±1,083
	P3	72,400±3,863	83,600±5,326	0,000	11,200±1,788
	P4	63,500±7,516	78,800±7,146	0,006	15,300±6,408

Berdasarkan tabel 7 peningkatan kadar kolesterol HDL yang paling besar adalah kelompok perlakuan P4 yaitu 15,300 karena mengkonsumsi susu sebanyak 3 kali sehari selama 14 hari sedangkan peningkatan kadar kolesterol HDL yang paling kecil adalah kelompok kontrol yaitu 4,000 karena kelompok yang tidak diberikan perlakuan.

Perbedaan kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Pemberian Intervensi pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Tabel 8. Uji Normalitas Data Menggunakan Saphiro-Wilk

Hasil	n	Statistik	P-value
Sebelum	20	0,977	0,898
Sesudah	20	0,920	0,100

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Saphiro-Wilk pada tabel 6 menunjukkan bahwa nilai P sebelum dilakukan intervensi sebesar 0,898, sedangkan setelah dilakukan intervensi nilai P menjadi 0,100. Baik sebelum maupun setelah dilakukan intervensi, nilai P>0,05 yang menunjukkan bahwa asumsi normalitas terpenuhi dan data berdistribusi normal. Uji selanjutnya yakni menggunakan uji paired t-test untuk mengetahui perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan sesudah dilakukan intervensi.

Tabel 9. Perbedaan Kadar Kolesterol Total sebelum dan Sesudah Pemberian Susu Takokak pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Parameter	Kelompok	Sebelum (nmol/mL)	Sesudah (nmol/mL)	P Value	Selisih
Kolesterol	Kontrol	174,2±36,9	189,0±38,9	0,113	-14,8±16,4
	P2	171,4±29,8	152,8±31,2	0,050	18,6±15,5
	P3	196,2±32,3	160,4±37,1	0,001	35,8±9,7
	P4	227,0±32,4	166,6±37,2	0,004	60,4±22,6

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan bahwa penurunan kadar kolesterol total paling tinggi terjadi pada kelompok perlakuan P4 sebesar 60,400 dan penurunan paling rendah terjadi pada kelompok perlakuan P1 sebesar 14,800. Hal tersebut dapat disebabkan karena P4 merupakan kelompok dengan intervensi pemberian susu 3 kali sehari selama 14 hari, sehingga

penurunannya lebih optimal dibandingkan kelompok perlakuan P1 yang merupakan kelompok kontrol yang tidak diberi intervensi sama sekali. Penurunan kadar kolesterol total yang terjadi akibat dari reaksi antioksidan yang terkandung dalam buah takokak, seperti flavonoid, vitamin C, dan beberapa antioksidan lainnya.

Perbedaan kadar Hemoglobin pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Tabel 10. Uji Normalitas Data Menggunakan Saphiro-Wilk

Hasil	n	Statistik	P-value
Kontrol	8	0.870	0.152
P1	5	0.993	0.373
P2	4	0.744	0.034
P3	5	0.940	0.666

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk* pada tabel diatas, didapatkan hasil pada kelompok kontrol memiliki nilai p sebesar 0.152, perlakuan P1 memiliki nilai p sebesar 0.373, perlakuan P2 memiliki nilai p sebesar 0.034 dan perlakuan P3 memiliki nilai p sebesar 0.666. Karena nilai p pada pada kelompok perlakuan P2 tidak terpenuhi maka dapat ditarik kesimpulan bahwa uji normalitas data tidak terpenuhi. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengujian dapat menggunakan *Kruskal Wallis*.

Tabel 11. Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Kelompok	Mean \pm SD	P Value
Kontrol	11.32 \pm 0.77	0.518
P1	9.90 \pm 2.83	
P2	11.25 \pm 0.57	
P3	11.74 \pm 0.84	

Berdasarkan tabel 11 di atas diperoleh hasil bahwa kelompok kontrol didapatkan nilai rata-rata sebesar 11.32 \pm 0.77 gram/dL, pada data kelompok P1 didapatkan nilai rata-rata sebesar 9.90 \pm 2.83 gram/dL, pada kelompok P2 didapatkan nilai rata-rata sebesar 11.25 \pm 0.57 gram/dL dan data pada kelompok perlakuan P3 sebesar 11.74 \pm 0.84 gram/dL. Selain itu juga didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.518, nilai tersebut ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan tidak perbedaan yang signifikan pada kadar Hb antara kelompok kontrol dan perlakuan.

Perbedaan kadar kolesterol HDL pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Tabel 12. Uji Normalitas Data Menggunakan Saphiro-Wilk

Hasil	n	Statistik	P-value
Kontrol	5	0,948	0,721
P2	5	0,951	0,747
P3	5	0,890	0,359
P4	5	0,845	0,179

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk* pada tabel diatas, didapatkan hasil pada perlakuan P1 memiliki nilai p sebesar 0,721, perlakuan P2 memiliki nilai p sebesar 0,747, perlakuan P3 memiliki nilai p sebesar 0,359 dan perlakuan P4 memiliki nilai p

sebesar 0,179. Seluruh kelompok perlakuan memiliki nilai $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa asumsi normalitas terpenuhi dan data berdistribusi normal. Uji selanjutnya yakni menggunakan uji *one way anova* untuk mengetahui perbedaan kadar kolesterol total pada setiap kelompok perlakuan.

Tabel 13. Perbedaan Kadar Kolesterol HDL pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Kelompok	Mean \pm SD	P Value
Kontrol	4,000 \pm 2,761	0,001
P2	8,600 \pm 1,083	
P3	11,000 \pm 1,968	
P4	15,300 \pm 6,408	

Berdasarkan tabel 13 di atas diperoleh hasil bahwa pada kelompok P1 didapatkan nilai rata-rata sebesar 4,000 \pm 2,761 nmol/mL, pada data kelompok P2 didapatkan nilai rata-rata sebesar 8,600 \pm 1,083 nmol/mL, pada kelompok P3 didapatkan nilai rata-rata sebesar 11,000 \pm 1,968 nmol/mL dan data pada kelompok perlakuan P4 sebesar 15,300 \pm 6,408 nmol/mL. Selain itu juga didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,001 nilai tersebut ($p < 0,05$). Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang berarti pada kadar kolesterol HDL antar kelompok perlakuan. Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa rata-rata selisih penurunan kadar kolesterol total paling tinggi yaitu pada kelompok P4 sebesar 15,300.

Perbedaan kadar Kolesterol Total pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Tabel 14. Uji Normalitas Data Menggunakan Saphiro-Wilk

Hasil	n	Statistik	P-value
Kontrol	5	0,855	0,212
P2	5	0,897	0,393
P3	5	0,852	0,200
P4	5	0,923	0,552

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk* pada tabel 8 menunjukkan bahwa nilai kelompok P1 memiliki nilai $p > 0,05$ (0,212), kelompok P2 memiliki nilai $P > 0,05$ (0,393), kelompok P3 memiliki nilai $P > 0,05$ (0,200), dan kelompok P4 memiliki nilai $P > 0,05$ (0,552). Seluruh kelompok perlakuan memiliki nilai $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa asumsi normalitas terpenuhi dan data berdistribusi normal. Uji selanjutnya yakni menggunakan uji *one way anova* untuk mengetahui perbedaan kadar kolesterol total pada setiap kelompok perlakuan.

Tabel 15. Perbedaan Kadar Kolesterol Total pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Kelompok	Mean \pm SD	P Value
Kontrol	-14,800 \pm 16,362	0,001
P2	18,600 \pm 15,534	
P3	60,000 \pm 9,654	
P4	25,000 \pm 31,970	

Berdasarkan Tabel 15 menunjukkan bahwa pada kelompok P1 didapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi sebesar -14,800 \pm 16,362 nmol/mL, pada kelompok P2 didapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi sebesar 18,600 \pm 15,534 nmol/mL, pada kelompok P3 didapatkan nilai

rata-rata dan standar deviasi sebesar $60,400 \pm 9,654$ nmol/mL, pada kelompok P4 didapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi sebesar $25,000 \pm 31,970$ nmol/mL. Setelah dilakukan uji statistik menggunakan *one way anova*, didapatkan hasil nilai signifikansi $p > 0,05$ ($< 0,001$) dimana nilai tersebut berarti bahwa ada perbedaan yang berarti pada kadar kolesterol total antar kelompok perlakuan.

DISCUSSION

Perbedaan kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Pemberian Intervensi pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Berdasarkan tabel 5 diperoleh rata-rata kadar Hb kelompok perlakuan P1 sebelum pemberian minuman susu takokak yaitu 10.2 gram/dL dan rata-rata kadar Hb setelah pemberian susu takokak yaitu 9.9 gram/dL. Hasil uji statistik *p value* 0.433 ($p > 0,05$) yang memiliki arti tidak ada pengaruh kadar Hb sebelum dan sesudah diberikan susu takokak. Selanjutnya pada kelompok P2 diperoleh rata-rata sebelum pemberian intervensi yaitu 11.3 gram/dL dan rata-rata kadar Hb setelah pemberian susu takokak yaitu 11.2 gram/dL. Hasil uji statistik *p value* 0.754 ($p > 0,05$) yang memiliki arti tidak ada pengaruh kadar Hb sebelum dan sesudah diberikan susu takokak. Kemudian pada kelompok P3 diperoleh hasil rata-rata kadar Hb sebelum perlakuan yaitu 11.3 gram/dL dan rata-rata kadar Hb setelah pemberian susu takokak yaitu 11.7 gram/dL. Hasil uji statistik didapatkan *p value* 0.479 ($p > 0,05$), yang memiliki arti tidak ada pengaruh kadar Hb sebelum dan sesudah diberikan susu takokak pada kelompok perlakuan.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kuffuor GA et al (2011) yang menyatakan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan pada setiap kelompok setelah pemberian *Solanum torvum*. Meskipun banyak penelitian membuktikan bahwa *Solanum torvum* mengandung berbagai komponen penting dalam eritropoiesis seperti vitamin C, zat besi, dan lainnya, tetapi banyaknya keberadaan faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin tidak dapat dikesampingkan. Ada tidaknya perbedaan kadar hemoglobin pada setiap kelompok tidak hanya dipengaruhi oleh pemberian susu takokak. Hal ini juga disebabkan oleh faktor lain yang mempengaruhi kadar hemoglobin seperti jenis kelamin, usia, pekerjaan, penyakit komorbid, nutrisi, dan lainnya (9).

Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Ibrahim I et al (2023) yang mengatakan bahwa terdapat pengaruh pemberian *Solanum torvum* terhadap peningkatan kadar hemoglobin. Meskipun demikian, tidak adanya pengaruh pemberian susu takokak selama 2 minggu pada penelitian ini juga dapat disebabkan karena durasi yang pendek. Pada penelitian oleh Ibrahim I et al (2023), intervensi terhadap kelompok perlakuan diberikan selama enam minggu dan menunjukkan peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan. Perubahan tersebut disebabkan oleh peningkatan aktivitas hemanitik yang berkaitan dengan kadar zat besi. Selain itu, *Solanum torvum* juga disebutkan memiliki kandungan yang berperan dalam hematopoiesis (8).

Tidak adanya hubungan antara susu takokak dengan konsentrasi hemoglobin disebabkan oleh berbagai hal. Kondisi tersebut terjadi karena banyaknya faktor determinan yang mempengaruhi kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti adanya perdarahan, gangguan intake nutrisi, ataupun gangguan penyerapan nutrisi makanan yang berperan dalam pembentukan hemoglobin. Pasien yang tergolong vegetarian rentan untuk mengalami defisiensi besi akibat defisiensi zat besi hewani sehingga terjadi penurunan zat besi, vitamin B6, dan B12. Pasien yang memiliki kebiasaan mengonsumsi teh juga memiliki resiko terjadinya gangguan penyerapan zat besi (16) Pada penelitian ini, faktor tersebut tidak diteliti sehingga tidak dapat diketahui keterlibatannya terhadap hasil hemoglobin.

Sedangkan pada kelompok kontrol menunjukkan hasil yang sama yaitu terjadi peningkatan kadar Hb sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan. Berdasarkan hasil uji statistik

paired t-test pada semua kelompok perlakuan sebelum dan sesudah dapat disimpulkan bahwa setelah diberikan intervensi susu takokak kadar Hb semua kelompok mengalami penurunan, tetapi tidak dengan kelompok kontrol, kelompok kontrol mengalami hal yang sebaliknya yaitu kadar Hb mengalami peningkatan dari 10,9 gram/dL menjadi 11,3 gram/dL. Kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberikan intervensi apapun.

Perbedaan kadar kolesterol HDL Sebelum dan Sesudah Pemberian Intervensi pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Berdasarkan tabel 7 peningkatan kadar kolesterol HDL yang paling besar adalah kelompok perlakuan P4 yaitu 15,300 karena mengkonsumsi susu sebanyak 3 kali sehari selama 14 hari sedangkan peningkatan kadar kolesterol HDL yang paling kecil adalah kelompok kontrol yaitu 4,000 karena kelompok yang tidak diberikan perlakuan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (14) menunjukkan bahwa pangan intervensi dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL secara signifikan ($p < 0,05$) setelah intervensi selama 14 hari adalah buah naga merah. Pemberian buah naga merah dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL melalui mekanisme adanya niasin di dalamnya.

Penelitian yang dilakukan di Framingham mendapatkan orang-orang dengan kadar kolesterol HDL darah yang rendah dan memiliki kadar trigliserida tinggi mempunyai angka resiko penyakit arteri coroner secara bermakna lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kolesterol HDL darah yang tinggi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya faktor-faktor seperti obesitas, aktivitas fisik dan konsumsi serat yang mempengaruhi tinggi rendahnya kadar kolesterol HDL (11). Manurung (2003) dalam penelitiannya mengatakan adanya aktifitas fisik atau olahraga dapat mempengaruhi peningkatan kadar kolesterol HDL, sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Raul (2009) dimana hasil penelitiannya tersebut mendapatkan aktifitas memiliki hubungan bermakna terhadap penurunan kadar kolesterol total dan peningkatan kadar kolesterol HDL. Sehingga jika berkurangnya aktifitas fisik maka akan berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol HDL. Faktor lain yang mempengaruhi peningkatan kadar kolesterol HDL yaitu dengan mengkonsumsi vitamin C. Konsumsi vitamin C dengan dosis optimal 345 mg/hari juga dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL darah jika kadar konsentrasi plasma vitamin C mencapai jumlah tertinggi (6).

Hal ini tidak terlepas dari peran antioksidan dan senyawa klorofil dan flavonoid. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan takokak juga memiliki kandungan flavonoid golongan antosianin. Antosianin bekerja dengan memberikan atom hydrogen kepada radikal bebas dan memperlambat laju autooksidasi agar radikal bebas yang terbentuk dapat diubah ke bentuk stabil (19). Berdasarkan hasil analisis uji statistik *paired t-test* pada semua kelompok perlakuan sebelum dan sesudah memiliki nilai $p < 0,05$ (P1: 0,032, P2: 0,000, P3: 0,000, P4: 0,006) dapat disimpulkan bahwa selama diberikan intervensi susu takokak kadar kolesterol semua kelompok menunjukkan bahwa susu takokak memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterol HDL.

Perbedaan kadar Kolesterol Total Sebelum dan Sesudah Pemberian Intervensi pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa penurunan kadar kolesterol total paling tinggi terjadi pada kelompok perlakuan P4 sebesar 60,400 dan penurunan paling rendah terjadi pada kelompok perlakuan P1 sebesar 14,800. Hal tersebut dapat disebabkan karena P4 merupakan kelompok dengan intervensi pemberian susu 3 kali sehari selama 14 hari, sehingga penurunannya lebih optimal dibandingkan kelompok perlakuan P1 yang merupakan kelompok kontrol yang tidak diberi intervensi sama sekali. Penurunan kadar kolesterol total yang terjadi

akibat dari reaksi antioksidan yang terkandung dalam buah takokak, seperti flavonoid, vitamin C, dan beberapa antioksidan lainnya.

Salah satu bahan metabolik yang memiliki sifat antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid melindungi kardiovaskular dengan cara yang mirip dengan estrogen. Flavonoid menurunkan kolesterol total, LDL, dan trigliserida sambil meningkatkan HDL melalui mekanisme perbaikan profil lipid. Penurunan kolesterol yang disebabkan oleh flavonoid juga dapat terjadi melalui mekanisme lain, seperti peningkatan sekresi asam empedu dan penurunan metabolisme kolesterol. Flavonoid juga dapat menonaktifkan radikal hidroksil dan lipid peroksid. Mereka juga dapat membentuk ikatan kompleks dengan ion logam, mencegah produksi spesies oksigen reaktif (ROS) (Balai Pelatihan Kesehatan Semarang, 2015).

Penelitian yang sejalan yaitu uji aktivitas antikolesterol ekstrak etanol daun gedi (*Abelmoschus Manihot (L.) Medik*) secara *in vitro* oleh Ilyas & Widiastuti, (2020). Ilyas dan Widiastuti menyatakan bahwa ekstrak etanol daun gedi (*Abelmoschus Manihot (L.) Medik*) memiliki aktivitas antikolesterol secara *in vitro*. Daun gedi memiliki kandungan senyawa berkhasiat polifenol, yaitu tanin yang terkondensasi, fenolik dan flavonoid yang dipercaya dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (23). Ekstrak flavonoid dan steroid dari daun gedi (*Abelmoschus manihot (L.) Medik*) menunjukkan penurunan kadar kolesterol sebesar 84,45% pada ekstrak flavonoid sedangkan pada ekstrak steroid mampu menurunkan kolesterol sebesar 72,53% (14). Senyawa aktif flavonoid memiliki banyak manfaat bagi tubuh, salah satunya adalah kemampuan mereka untuk mengurangi kolesterol. Tubuh menggunakan flavonoid untuk mengikis endapan kolesterol pada dinding pembuluh darah coroner (1).

Vitamin C yang terkandung dalam buah takokak juga dapat membantu menurunkan kadar kolesterol total dalam darah. Tubuh memanfaatkan vitamin C untuk meningkatkan daya tahan tubuh, memperkuat jaringan tubuh, dan mempercepat pemulihan setelah sakit. Selain dikenal sebagai asam askorbat, vitamin C memainkan peran penting dalam membentuk kolagen, meningkatkan penyerapan zat besi, dan mengoptimalkan sistem kekebalan tubuh. Selain itu, sifat antioksidannya membantu tubuh melawan radikal bebas. Dalam metabolisme kolesterol, vitamin C berfungsi sebagai homeostatis untuk menjaga kadar kolesterol total dalam darah seimbang. Hal tersebut dilakukan dengan membantu reaksi hidroksilasi dalam pembentukan asam empedu, yang menghasilkan peningkatan ekskresi kolesterol, yang pada gilirannya memungkinkan penurunan kadar kolesterol total dalam darah (18).

Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tandra, (1995) tentang pengaruh pemberian vitamin C terhadap kolesterol total dan kolesterol HDL serum pada marmot juga menunjukkan pengaruh yang positif. Dimana terdapat penurunan kadar kolesterol total dan HDL secara bermakna setelah diberikan vitamin C pada marmot, baik pada keadaan hiperkolesterolemia maupun normal (21). Penurunan tersebut disebabkan karena vitamin C dapat mengubah kolesterol menjadi asam empedu yang kemudian akan diekskresikan melalui usus halus. Melalui pengaruh pencaharnya, vitamin C meningkatkan pembuangan bahan sisa, yang mengakibatkan penurunan pengabsorpsian dan transformasi asam empedu kembali menjadi kolesterol (5).

Berdasarkan hasil uji statistic menggunakan paired t-test pada seluruh kelompok perlakuan mengenai perubahan kadar kolesterol total sebelum dan setelah dilakukan intervensi menunjukkan nilai $p < 0,05$ ($P_2 : 0,050$, $P_3 : 0,001$, $P_4 : 0,004$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara kadar kolesterol total sebelum dan setelah perlakuan. Namun pada kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan yang signifikan dengan nilai $P > 0,05$ (0,113). Hal tersebut disebabkan karena pada kelompok kontrol tidak mendapatkan intervensi produk sama sekali. Hal ini bisa ditarik kesimpulan bahwa ada pengaruh pemberian susu takokak terhadap penurunan kadar kolesterol total responden.

CONCLUSION

Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara pemberian susu takokak terhadap kadar hemoglobin pasien, sedangkan pada kadar kolesterol HDL dan kolesterol total terdapat pengaruh yang signifikan.

Author contributions:

In this section, the role of each author must be written clearly. Each author uses initials in the form of capital letters in each of their names, for example Indah Vinia is shortened to IV, Sutejo Sujarwo Putrandi becomes SSP. In this section, the role of each author must be written clearly. Each author uses initials in the form of capital letters in each of their names, for example Indah Vinia is shortened to IV, Sutejo Sujarwo Putrandi becomes SSP.

Funding:

The author writes down whether this research was self-funded or funded by other funding institutions/sources. The author writes down whether this research was self-funded or funded by other funding institutions/sources. The author writes down whether this research was self-funded or funded by other funding institutions/sources.

ACKNOWLEDGEMENT

Acknowledgements from the author to individuals/institutions who have played an important role in supporting this research. Acknowledgements from the author to individuals/institutions who have played an important role in supporting this research.

Data availability:

Penulis bersedia data untuk diakses.

Ethical clearance:

Pada penelitian ini telah mendapatkan surat layak etik dengan No.DP.04.03/F.XXI.31/0736/2024 yang berlaku mulai tanggal 02 Juli 2024 sampai dengan tanggal 02 Juli 2025.

References

1. Anggraini, D. I., & Nabillah, L. F. (2018). Activity Test Of Suji Leaf Extract (*Dracaena Angustifolia* Roxb.) On In Vitro Cholesterol Lowering. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 21(2), 54–58. <https://doi.org/10.14710/Jksa.21.2.54-58>
2. Arthan, C., Mustika, A. and Sulistyawati, S. W. (2018) 'Pengaruh Ekstrak Daun Singawalang terhadap Kadar LDL Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia', *eJournal Kedokteran Indonesia*. University of Indonesia.
3. Chah, Kf And Muko, Kn And Oboegbulem, Si. (2000). Antimicrobial Activity Of Methanolic Extract Of *Solanum Torvum* Fruit. *Elsevier*, 71(2), 187–189. [https://doi.org/10.1016/S0367-326x\(99\)00139-2](https://doi.org/10.1016/S0367-326x(99)00139-2)
4. Evelyn C, Pearce. 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

5. Goodman, S., Komari, & Muhilal. (1991). Ester-C Vitamin C Generasi Iii : Mengubah Pandangan Kita Tentang Vitamin C. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 1994.
6. Hallfrich (2018) Guyton and Hall: Textbook of Medical Physiology Ed 12. 12th edn, Surgical Neurology International. 12th edn. Jakarta: Elsevier: Singapore. doi: 10.4103/sni.sni_327_17.
7. Haris, Irma. (2010). Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Ekstrak Buah Takokak (Solanum Torvum Swartz. 2010.
8. Ibrahim I et al. 2023. Erythropoietic, Hematinic, and Leucocytic Activities of the Solanum torvum. BioRxiv
9. Kuffuor GA, Patrick A, and Terrick AA. 2011. Immunomodulatory and Erythropoietic Effects of Aqueous Extract of the Fruits of Solanum torvum Swartz (Solanaceae). Pharmacognosy Research., 3(2): 130-4.
10. Lainsamputti, F., & Gerungan, N. (2022). Korelasi Gaya Hidup Dan Stres Pada Penderita Hiperkolesterolemia. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, 138–146. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.719>
11. Manurung, M., & Diani, N. (2015). Analisis Faktor Risiko Stroke Pada Pasien Stroke Rawat Inap Di Rsud Banjarbaru
12. Muthanna FMS et al. 2022. Prevalence and Associated Factors of Anemia among Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy: A Prospective Study. Adv Pharmacol Pharm Sci.,14(9): 1-9.
13. Pekerti, A. C., Kurniasari, F. N., & -, I. K. (2019). Jus Jambu Merah Dan Jeruk Siam Menurunkan Trigliserida Pada Wanita Dislipidemia. Indonesian Journal Of Human Nutrition, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.21776/Ub.Ijhn.2019.006.01.1>
14. Radinawati, S. H., Wahyuningsih, S., & Astriana, K. (2022). Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Terhadap Kadar Ldl Dan Hdl Pada Mahasiswawi Obesitas. Medika Respati : Jurnal Ilmiah Kesehatan, 17(3), 141. <https://doi.org/10.35842/Mr.V17i3.764>
15. Santrock, John W. (2002). Life-Span Development Perkembangan Masa Hidup Edisi Kelima. Jakarta: Penerbit Erlangga.
16. Sari MI et al, (2021). Association between lifestyle and Dietary Habit with Hemoglobin Level. Jakarta
17. Selvam, K. (2017). Gambaran Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Pada Penderita Dm Tipe 2 Yang Dirawat Jalan Di Rsup Haji Adam Malik Medan Pada Tahun 2015. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/19949>
18. Smith, C. M., & Reynard, A. M. (1991). Textbook Of Pharmacology. Philadelphia : Saunders.
19. Simanjuntak, M., (2012), Kualitas Air Laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut Dan Ph Di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah, Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 4: 290-303
20. Sirait, Justine T. 2009. Memahami Aspek-Aspek Pengelolaan Sumber Daya Manusia dalam Organisasi. Jakarta: Grasindo

21. Tandra, J. (1995). Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Kolesterol Total Dan Kolesterol Hdl Serum Marmot (*Cavia Porcellus*).
22. Tanrewali, M. S., & Wahyuningsih, W. (2019). Pengalaman Pengobatan Dan Kecemasan Pada Pasien Kanker Di Awal Bros Hospital Makassar. *Journal Of Health, Education And Literacy*, 2(1), 14–18. <https://doi.org/10.31605/J-Healt.V2i1.440>
23. Uswatun, K. A., Phil, M., & Bakhtawar, B. (2014). Impact of Appraisal System on Employee Performance : a Comparison of Permanent and Contractual Employees of Pakistan Telecommunications Company Limited (Ptel). *European Scientific Journal*, 1(April 2006), 98–109. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00023.x>