

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Karakteristik Subyek

Subyek penelitian ini adalah mahasiswi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Jumlah subyek yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah 30 mahasiswi. Subyek penelitian tersebut dikelompokkan menjadi 2, yaitu 15 mahasiswi sebagai kelompok kontrol dan 15 mahasiswi sebagai kelompok sampel. Kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak mendapat perlakuan teh hitam. Sedangkan kelompok perlakuan adalah kelompok yang mendapat perlakuan teh hitam.

Data pada kelompok kontrol disajikan dalam 14 subyek, karena 1 dari 15 subyek dari kelompok kontrol tidak bisa diambil darahnya pada pengambilan darah ke dua karena kesulitan mendapat vena mediana cubiti. Data pada kelompok sampel juga disajikan dalam 14 subyek karena 1 subyek menolak untuk diambil sampel darahnya pada pengambilan sampel darah ke dua.

Karakteristik responden meliputi umur, berat badan, tinggi badan, tekanan darah yang disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Subyek Penelitian

Variabel	minimal	maksimal
Umur (tahun)	19	24
Berat badan (kg)	40	60
Tinggi badan (cm)	146	168
BMI (kg/m ²)	18,51	25,39
Sistolik (mmHg)	100	120
Diastolik (mmHg)	60	80

Subyek yang mengikuti penelitian ini adalah mahasiswi dengan umur 19-24 tahun. Berat badan subyek adalah 40-60 tahun dan tinggi badan 146-168 tahun. Body mass index subyek adalah 18,51-25,39. Tekanan darah sistolik subyek adalah 100-120 mmHg dengan tekanan sistoliknya 60-80 mmHg.

Nilai kadar besi dalam serum darah diperoleh dengan melakukan analisis kuantitatif kadar besi dalam serum darah di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (FK UMY). Metode ini untuk menghitung kadar besi pada masing-masing subyek menggunakan kurva kalibrasi yang merupakan kurva antara larutan standar Fe dengan absorbansi. Hasil penetapan absorbansi Fe serum darah dapat dilihat dalam tabel 4. Nilai Absorbansi tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung kadar Fe serum darah pada masing-masing subyek.

Tabel 4. Hasil Absorbansi Kadar Fe Serum Darah

No	Absorbansi Fe kontrol		Absorbansi Fe perlakuan	
	sebelum	sesudah	sebelum	sesudah
1	0,288	0,172	0,241	0,212
2	0,186	0,225	0,277	0,145
3	0,090	0,086	0,210	0,186
4	0,103	0,084	0,198	0,202
5	0,093	0,100	0,244	0,248
6	0,134	0,096	0,254	0,206
7	0,098	0,101	0,090	0,109
8	0,108	0,099	0,093	0,100
9	0,094	0,125	0,090	0,100
10	0,108	0,096	0,094	0,105
11	0,119	0,099	0,103	0,102
12	0,105	0,101	0,101	0,109
13	0,122	0,107	0,115	0,097
14	0,100	0,112	0,111	0,099

Absorbansi besi yang terukur pada kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah 0,090-0,288. Absorbansi besi kelompok sampel sebelum perlakuan adalah 0,090-0,0277. Absorbansi besi kelompok kontrol sesudah perlakuan adalah 0,084-0,225. Absorbansi besi kelompok sampel sesudah perlakuan adalah 0,097-0,248.

2. Kadar Fe Sebelum Perlakuan

Hasil pengukuran kadar Fe dalam serum darah sebelum perlakuan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kadar Fe Serum Darah Kelompok Kontrol dan Perlakuan Sebelum Perlakuan

no	Kadar Fe kontrol ($\mu\text{gr/dl}$)	Kadar Fe sample ($\mu\text{gr/dl}$)
1	1842,32	1434,65
2	957,59	1746,91
3	124,90	1165,76
4	237,66	1061,68
5	150,92	1460,68
6	506,55	899,02
7	194,29	124,90
8	281,03	150,92
9	159,60	124,90
10	281,03	159,60
11	376,44	237,66
12	255,01	220,32
13	402,47	341,75
14	211,64	307,05
Rerata	427,25	673,99

Rerata kadar Fe serum darah sebelum perlakuan pada kelompok kontrol adalah 427,25, sedangkan kadar Fe sebelum perlakuan pada kelompok sampel adalah 673,98. Tampak adanya perbedaan kadar Fe serum darah sebelum perlakuan. Setelah dianalisis dengan menggunakan *independent t-test* tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) antara kadar Fe serum darah kelompok kontrol dengan kadar Fe serum darah kelompok sampel sebelum perlakuan (lampiran 4).

3. Kadar Fe Sesudah Perlakuan

Hasil pengukuran kadar Fe dalam serum darah sesudah perlakuan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Kadar Fe Serum Darah Kelompok Kontrol dan Perlakuan Sesudah Perlakuan

no	Kadar Fe kontrol ($\mu\text{gr/dl}$)	Kadar Fe sample ($\mu\text{gr/dl}$)
1	836,16	1183,11
2	1295,87	601,96
3	90,21	957,59
4	72,86	1096,37
5	211,64	1495,37
6	176,95	1131,07
7	220,32	289,71
8	202,97	211,64
9	428,49	272,36
10	176,95	258,28
11	202,97	228,90
12	220,32	289,71
13	272,36	185,62
14	315,73	202,97
Rerata	337,41	600,33

Rerata kadar Fe serum darah sesudah perlakuan pada kelompok kontrol adalah 337,41, sedangkan kadar Fe sebelum perlakuan pada kelompok sampel adalah 600,33. Tampak adanya perbedaan kadar Fe serum darah sesudah perlakuan. Setelah dianalisis dengan menggunakan *independent t-test* tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) antara kadar Fe serum darah kelompok kontrol dengan kadar Fe serum darah kelompok sampel sebelum perlakuan (lampiran 4).

4. Kadar Fe Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Kadar Fe serum darah sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis menggunakan *paired t-test*. Hasil analisis *paired t-test* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata Kadar Fe Serum Darah Kelompok Kontrol dan Sampel Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Kelompok	Kadar Fe sebelum perlakuan ($\mu\text{gr/dl}$)	Kadar Fe sesudah perlakuan ($\mu\text{gr/dl}$)	p
Kontrol	427,25	337,41	0,308
Sampel	673,99	600,33	0,432

Rerata kadar Fe serum darah kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah 427,25 dan sesudah perlakuan adalah 337,41. Rerata kadar Fe serum darah kelompok kontrol mengalami penurunan. Setelah dianalisis menggunakan *paired t-test* didapatkan penurunan yang tidak bermakna ($p > 0,05$).

Rerata kadar Fe serum darah kelompok sampel sebelum perlakuan adalah 673,99 dan sesudah perlakuan adalah 600,33. Rerata kadar Fe serum darah kelompok sampel mengalami penurunan. Setelah dianalisis menggunakan *paired t-test* didapatkan penurunan yang tidak bermakna ($p > 0,05$).

B. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek teh sesudah makan terhadap kadar besi dalam serum darah. Responden diperiksa kadar besinya dua kali yaitu sebelum dan sesudah perlakuan. Perlakuan yang diberikan kepada subyek adalah minum teh segera sesudah makan tiga kali sehari dalam empat hari. Minum teh sedikitnya satu jam sebelum atau sesudah makan akan mengurangi daya serap sel darah terhadap zat besi. Teh akan berefek baik apabila diberikan jeda minum teh setelah makan, misal 2 jam setelah makan. Jeda itu diperlukan untuk memberikan waktu bagi usus 12 jari dan usus halus bagian atas melakukan proses penyerapan makan (Soegih, 1999). Asupan makanan subyek pada penelitian ini tidak

ditetapkan karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek teh sesudah makan terhadap pola makan sehari-hari subyek.

Penelitian ini menggunakan subyek wanita untuk menyeragamkan subyek penelitian, hal ini dikarenakan pria dan wanita mempunyai karakteristik yang berbeda, misalnya bentuk fisik, kebutuhan energi dan fungsi hormonal. Subyek wanita juga dipilih karena anemia defisiensi besi lebih banyak terjadi pada wanita, dimana wanita kehilangan lebih banyak besi karena hilang bersama darah haid setiap bulannya (Guyton dan Hall, 2005). Martoatmojo *et. al.* memperkirakan prevalensi anemia defisiensi besi pada laki-laki 16-50%, pada perempuan tidak hamil 25-84% dan wanita hamil 46-92%.

Subyek pada penelitian ini juga dipilih dari satu rentang umur dewasa muda (17-25 tahun). Hal ini juga dilakukan untuk homogenitas subyek penelitian. Kelompok umur dewasa muda dipilih karena masa ini adalah masa subur bagi seorang wanita, dimana besi akan sangat dibutuhkan pada masa reproduksi. Prevalensi anemia dalam kehamilan yang sangat tinggi dikarenakan kebutuhan besi yang meningkat dan terjadi hidremia pada kehamilan (Hudono, 2005).

Fungsi besi dalam tubuh terutama berkaitan dengan pembentukan hemoglobin. Besi penting baik untuk transpor oksigen ke jaringan, maupun untuk mempertahankan sistem oksidatif di dalam sel jaringan. Tanpa besi, kehidupan akan berhenti dalam beberapa detik (Guyton & Hall, 2006).

Kurangnya besi dalam tubuh dapat mengakibatkan anemia defisiensi besi. Cadangan besi yang kosong dalam tubuh (*depleted iron storage*) dapat mengakibatkan pembentukan hemoglobin berkurang. Gejala umum anemia terjadi

jika kadar hemoglobin turun di bawah 7-8 g/dl. Gejala ini berupa badan lemah, lesu, cepat lelah, mata berkunang-kunang, serta telinga mendenging. Pemeriksaan fisik pasien menunjukkan kulit yang pucat, terutama pada konjungtiva dan jaringan di bawah kuku (Bakta *et. al.*, 2006).

Kelebihan besi dalam tubuh menyebabkan hemosiderin terakumulasi dalam jaringan, menyebabkan hemosiderosis. Hemosiderin dalam jumlah banyak dapat merusak jaringan, mengakibatkan hemokromatosis. Gejala hemokromatosis adalah pigmentasi pada kulit, kerusakan pankreas dengan diabetes (*bronze diabetes*), sirosis hati, kemungkinan kanker hati, dan atrofi gonad (Ganong, 2002).

Nilai normal kadar besi dalam serum (SI) adalah 60-170 µg/dl. Pemeriksaan kadar besi dalam serum darah responden, didapatkan kadar besi yang lebih dari normal dan perbedaan rentang yang sangat bervariasi pada tiap responden. Hal ini dapat dikarenakan oleh banyak faktor, antara lain faktor alat, peneliti, dan reagen.

Besi dalam makanan terdapat dua bentuk, yaitu besi heme dan besi non heme. Besi heme terdapat dalam daging dari ikan, tingkat absorpsinya tinggi, tidak dihambat oleh bahan penghambat sehingga mempunyai bioavailabilitas tinggi. Besi non heme berasal dari sumber tumbuh-tumbuhan, tingkat absorpsinya rendah, dipengaruhi oleh bahan pemacu atau penghambat sehingga bioavailabilitasnya rendah (Bakta *et. al.*, 2006).

Bahan yang tergolong sebagai pemacu besi adalah "*meat factors*" dan vitamin C, sedangkan yang tergolong sebagai bahan penghambat adalah tannin, phytat dan serat (*fibre*). Besi di dalam lambung dilepaskan dari ikatannya dengan senyawa lain karena pengaruh asam lambung. Besi kemudian direduksi dari

bentuk Fe^{3+} (ferri) ke Fe^{2+} (ferro) yang siap untuk diserap oleh semua bagian usus halus terutama terjadi pada bagian proksimal duodenum (Bakta *et. al.*, 2006).

Teh kaya akan flavanoids, dan teh hitam menghambat absorpsi besi karena mengandung *hydrolyzable tannins (tannic acid)*, *Phenolic monomers*, *polyphenols*, dan *tannins* yang terkandung dalam teh menginterferensi absorpsi besi dengan membentuk insoluble kompleks pada lumen usus, karena itu menurunkan bioavailabiliti besi (Samman *et al.*, 2001).

Rerata kadar Fe serum darah kelompok kontrol sebelum perlakuan adalah 427,25 dan sesudah perlakuan adalah 337,41. Rerata kadar Fe serum darah kelompok kontrol mengalami penurunan. Setelah dianalisis menggunakan *paired t-test* didapatkan penurunan yang tidak bermakna ($p > 0,05$). Penurunan yang tidak bermakna pada kelompok kontrol kemungkinan terjadi karena pada kelompok kontrol tidak terdapat zat penghambat absorpsi besi pada asupan makannya.

Rerata kadar Fe serum darah kelompok sampel sebelum perlakuan adalah 673,99 dan sesudah perlakuan adalah 600,33. Rerata kadar Fe serum darah kelompok sampel mengalami penurunan. Setelah dianalisis menggunakan *paired t-test* didapatkan penurunan yang tidak bermakna ($p > 0,05$). Hal ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan Kaltwasser *et al.*, 1999. Pada penelitian tersebut didapatkan adanya reduksi yang signifikan pada absorpsi besi ketika 18 pasien hemokromatosis diberi teh yang kaya tanin pada makanan mereka.

Perbedaan hasil ini dikarenakan penghambatan penyerapan besi hanya terjadi pada golongan Fe non-heme dan tidak terjadi pada besi heme, sedangkan pada penelitian ini menggunakan kebiasaan makan responden yang dari survey diet

diketahui asupan makanannya mengandung besi heme dan non heme. Hambatan Absorpsi yang hanya terjadi pada besi non-heme telah dibuktikan oleh Samman *et. al.*, 2001 dimana pada penambahan 0.1 mmoles green tea extract pada makanan yang dikonsumsi 27 wanita, 19 sampai 39 tahun terdapat reduksi 25% ($p < 0.05$) pada absorpsi besi non-heme.