

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Kondisi lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Ayunan. Desa Ayunan merupakan sebuah desa atau kelurahan yang terletak di Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, Provinsi Bali (Permendagri RI No. 137, 2017). Desa Ayunan dipimpin oleh Bendesa yang saat ini jabatan bendesa adat dipegang oleh I Made Seniartha dan kepala desa dipegang oleh I Wayan Kumara Natha, SH. Kepadatan penduduk di Desa Ayunan sebesar 982,27 jiwa/km². Desa Ayunan terbagi menjadi 4 banjar adat. Banjar di Desa Ayunan diantaranya Br. Ambengan, Br. Badung Tengah, Br. Geria, dan Br. Badung. Luas wilayah Desa Ayunan mencapai 2,20 km². Wilayah Desa Adat Ayunan berbatasan dengan Desa Adat Cau Belayu di sebelah utara, Desa Adat Cengklok di sebelah selatan, Desa Adat Sobangan di sebelah barat, serta Desa Adat Blahkiuh di sebelah timur (BPMD Provinsi Bali, 2015).

2. Karakteristik subjek penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah lansia di Desa Ayunan, Kecamatan Abiansemal. Karakteristik subjek penelitian meliputi usia, jenis kelamin dan indeks masa tubuh. Karakteristik subjek penelitian disajikan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4
Karakteristik Subjek Penelitian di Desa Ayunan

No	Karakteristik	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Usia (Tahun)		
	50-59	9	23
	60-69	24	62
	70-79	6	15
	Total	39	100
2	Jenis kelamin		
	Laki-laki	12	31
	Perempuan	27	69
	Total	39	100
3	Indeks Massa Tubuh		
	25-29,9 kg/m ²	39	100
	Total	39	100

Berdasarkan tabel di atas karakteristik subjek penelitian di Desa Ayunan diketahui bahwa sebagian besar subjek penelitian berusia 60-69 tahun sebanyak 24 orang (62%), berjenis kelamin perempuan sebanyak 27 orang (69%) dan memiliki indeks masa tubuh (IMT) 25-29,9 kg/m² sebanyak 39 orang (100%).

Subjek penelitian kemudian dibagi menjadi 3 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 13 orang dengan pembagian sebagai berikut.

Tabel 5
Karakteristik Kelompok Subjek Penelitian di Desa Ayunan

No	Kelompok	Rata-rata usia	Jenis kelamin	Rata-rata IMT
1	K (-)	63 tahun	Perempuan = 9 orang Laki-laki = 4 orang	26,6 kg/m ²
2	P1	63 tahun	Perempuan = 9 orang Laki-laki = 4 orang	26,6 kg/m ²
3	K (+)	63 tahun	Perempuan = 9 orang Laki-laki = 4 orang	26,6 kg/m ²

Berdasarkan tabel di atas karakteristik kelompok subjek penelitian diketahui bahwa antara kelompok kontrol negatif (K-), kelompok kontrol positif (K+), dan kelompok perlakuan (P1) memiliki kriteria yang sama rata dengan rata-rata usia 63 tahun dan rata-rata IMT sebesar 26,6 kg/m². Ketiga kelompok juga terdiri dari 9 orang perempuan dan 4 orang laki-laki.

3. Hasil penelitian

Hasil uji pemberian diet POVIATEA terhadap kadar TNF- α pada kelompok lansia obesitas disajikan pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6
Hasil Pengukuran Rata-rata Kadar TNF- α

Kelompok	Rata-rata Kadar TNF- α Sebelum Perlakuan (ng/L)	Rata-rata Kadar TNF- α Setelah Perlakuan (ng/L)
K (-)	138	142,8
P1	134,5	91,1
K (+)	144,3	153,5

Berdasarkan tabel di atas hasil pengukuran rata-rata kadar TNF- α pada kelompok P1 (POVIATEA) terjadi penurunan kadar TNF- α . Sedangkan, pada kelompok K (-) (kontrol negatif) dan kelompok K+ (kontrol positif) terjadi peningkatan kadar TNF- α .

4. Hasil analisis data

Berdasarkan data hasil penelitian yang didapat dilakukan uji statistik untuk mengetahui adanya perbedaan kadar TNF- α sebelum dan sesudah perlakuan.

a. Uji normalitas *shapiro wilk*

Hasil uji normalitas *shapiro wilk* kadar TNF- α ketiga kelompok disajikan pada tabel 7 berikut.

Tabel 7
Hasil Uji Normalitas *Shapiro Wilk* Kadar TNF- α

Parameter pemeriksaan	Kelompok perlakuan	Hasil Uji <i>Shapiro Wilk</i>		
		Statistic	df	Sig.
Hasil kadar TNF- α	Pre K (-)	0.760	13	0.002
	Post K (-)	0.745	13	0.002
	Pre P1	0.970	13	0.894
	Post P1	0.881	13	0.073
	Pre K (+)	0.869	13	0.050
	Post K (+)	0.927	13	0.308

Berdasarkan tabel di atas hasil uji normalitas pada kelompok menggunakan uji *Shapiro Wilk* karena sampel yang digunakan <50 sampel. Hasil menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0.05$) pada kelompok K (-) dan K (+). Sehingga setiap kelompok dilanjutkan dengan uji *nonparametris* yaitu uji *wilcoxon*. Sedangkan, pada kelompok P1 data berdistribusi normal ($p > 0.05$) sehingga dilanjutkan dengan uji *parametris*, yaitu *paired T-test*.

b. Uji *paired T-test*

Tabel 8
Hasil Uji *Paired T-test* Kadar TNF- α

Kelompok	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pre P1 – Post P1	43.4000	36.6332	10.1602	21.2628	65.5372	4.272	12	0.001

Berdasarkan tabel di atas hasil uji *paired T-test* pada kelompok P1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kadar TNF- α sebelum dan sesudah perlakuan konsumsi POVIATEA pada lansia obesitas ($p < 0.05$).

c. Uji *wilcoxon*

Tabel 9
Hasil Uji *Wilcoxon* Kadar TNF- α

	Kelompok Perlakuan	
	K (-)	K (+)
Z	-0.070 ^b	-0.454 ^b
Asym. Sig. (2-tailed)	0.944	0.650

Berdasarkan tabel di atas hasil uji *wilcoxon* kadar TNF- α pada kelompok K (-) (kontrol negatif) dan K (+) (kontrol positif) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan kadar TNF- α sebelum dan sesudah perlakuan pada lansia obesitas ($p > 0.05$).

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata kadar TNF- α pada lansia obesitas pada kelompok P1 dengan mengonsumsi POVIATEA mengalami penurunan dengan nilai rata-rata kadar TNF- α sebelum perlakuan sebesar 134,5 ng/L dan setelah perlakuan sebesar 91,1 ng/L. Uji statistik *paired T-test* juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kadar TNF- α sebelum dan sesudah diet POVIATEA dengan nilai sig 0.001 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$). Sedangkan, pada kelompok K (-) dan K (+) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan kadar TNF- α sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok lansia obesitas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa POVIATEA memiliki efektivitas sebagai antiinflamasi dalam menurunkan kadar TNF- α .

Tumor Necrosis Factor-alpha (TNF- α) merupakan sitokin yang dihasilkan oleh sel lemak dan sel stromavaskuler yang diproduksi oleh sistem kekebalan tubuh. Dalam proses inflamasi TNF- α berfungsi mengatur aktivitas respon imun dan makrofag dalam jaringan, menginduksi sel endotel, serta meningkatkan fungsi

protrombotik dan merangsang molekul adhesi dari sel leukosit. Pada individu obesitas ekspresi TNF- α meningkat. Peningkatan massa jaringan adiposa secara bersamaan mengaktifkan proses inflamasi di hati, dan sel imun. Aktivasi mekanisme ini meningkatkan kadar glukokortikoid yang dapat menginduksi perkembangan dan diferensiasi preadiposit pada akhirnya menyebabkan peningkatan sekresi sitokin proinflamasi salah satunya TNF- α (Bramasta, 2023).

Kadar TNF- α pada lansia obesitas mengalami penurunan dengan pemberian diet POVIATEA. Hal tersebut dapat terjadi karena kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam POVIATEA. Pada penelitian sebelumnya oleh Dirtayanti (2023) menunjukkan bahwa teh kombinasi kulit jeruk bali dan daun stevia pada uji skrining fitokimia menunjukkan hasil positif mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonid, tannin dan saponin.

Alkaloid bekerja dengan menghambat ekspresi gen TNF- α melalui regulasi faktor transkripsi seperti PPAR γ (*Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Gamma*) dan NF- κ B (*Nuclear Factor- Kappa Beta*). Aktivasi PPAR γ oleh alkaloid dapat menekan jalur inflamasi yang dimulai oleh NF- κ B dan AP-1, sehingga mengurangi produksi TNF- α (Margono, 2016). Alkaloid menghambat aktivitas enzim *siklooksigenase* (COX) dan *lipooksigenase* (LOX), yang berperan dalam sintesis mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien. Hal ini secara tidak langsung menekan produksi TNF- α (Fitri, 2024).

Flavonoid adalah senyawa bioaktif polifenol yang terdapat di berbagai buah, sayuran, minuman (teh, kopi), kacang-kacangan, dan produk sereal. Flavonoid bertindak sebagai inhibitor NF κ B, yang memodulasi ekspresi gen pro-inflamasi sehingga menurunkan respon inflamasi yang meningkatkan risiko

berbagai penyakit kardiovaskular (Choy *et al.*, 2019). Senyawa flavonoid seperti *quercetin*, *luteolin*, dan *kaempferol* diketahui mampu menghambat enzim COX-2 dan LOX, yang berperan dalam sintesis mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien. Penghambatan ini secara tidak langsung menurunkan ekspresi TNF- α (Malik dan Yuliantini, 2022).

Tannin merupakan salah satu golongan senyawa polifenol yang juga banyak dijumpai pada tanaman. Tannin adalah senyawa polifenol yang memiliki berat molekul sangat besar yaitu >1000 g/mol dan mampu membentuk senyawa kompleks dengan protein (Noer, 2018). Tannin dapat menghambat produksi TNF- α melalui penghambatan jalur NF- κ B dan MAPK (*Mitogen-Activated Protein Kinases*), yang berkontribusi pada penurunan ekspresi gen pro-inflamasi (Yang, 2021).

Saponin adalah senyawa glikosida yang mengandung aglikon berbentuk steroid atau triterpenoid, dengan satu atau lebih gugus gula yang terikat pada bagian aglikon atau sapogeninnya. Senyawa ini dapat membentuk kristal berwarna kuning dan tidak beraturan (amorf), serta memiliki aroma yang tajam. Manfaat saponin secara farmakologi dapat berperan sebagai antiinflamasi (Putri, 2023). Saponin berfungsi dengan menghambat aktivitas enzim COX, yang terlibat dalam sintesis prostaglandin yang dapat menurunkan kadar TNF- α (Ningrum dkk., 2022).

Kulit jeruk bali dan daun stevia sebagai bahan dasar POVIATEA dapat berperan sebagai antiinflamasi dengan menurunkan kadar sitokoin proinflamasi, yaitu TNF- α . Hal ini sejalan dengan penelitian Zhao (2019) yang menyatakan bahwa melalui uji antiinflamasi *in vivo* dengan edema kaki tikus yang diinduksi karagenan menunjukkan hasil kandungan metabolit sekunder pada kulit jeruk bali

secara signifikan menghambat produksi TNF- α . Peran metabolit sekunder daun stevia sebagai antiinflamasi sejalan dengan penelitian Adelia (2023) yang melakukan studi *docking* molekuler untuk mengidentifikasi β -sitosterol, campesterol, dan stigmasterol dalam stevia sebagai senyawa dengan afinitas tinggi terhadap enzim COX dan LOX, yang terlibat dalam proses inflamasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder daun stevia dapat berperan dalam mekanisme antiinflamasi. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Dertayanti (2023) yang menyatakan bahwa pada uji *in vitro* kombinasi dari kulit jeruk bali dan daun stevia memiliki aktivitas antiinflamasi dengan kategori kuat yang dibuktikan dengan kemampuan menstabilkan membran sel darah merah.

Pada penelitian ini juga digunakan kontrol negatif K (-) dengan tidak memberikan konsumsi teh jenis apapun. Berdasarkan pengukuran kadar TNF- α diketahui bahwa terjadi peningkatan rata-rata kadar TNF- α kelompok K (-) sebelum perlakuan sebesar 138 ng/L dan setelah perlakuan 142,8 ng/L pada kelompok lansia obesitas. Pada uji *wilcoxon* didapatkan nilai sig 0.944 lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) menunjukkan tidak terdapat perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok lansia obesitas. Hasil yang menunjukkan tidak adanya perbedaan kadar TNF- α sebelum dan sesudah perlakuan dapat terjadi karena subjek penelitian tidak mengonsumsi minuman yang dapat berperan sebagai antiinflamasi sehingga kadar TNF- α pada tubuh dapat mengalami peningkatan.

Faktor-faktor yang dapat meningkatkan inflamasi pada lansia obesitas, diantaranya obesitas, penuaan, diet tidak sehat, dan kurangnya aktivitas fisik. Individu yang mengalami obesitas akan mengalami peningkatan ukuran (hipertrofi) dan jumlah (hiperplasia) jaringan lemak atau adiposa. Sel-sel lemak (adiposit) dan

sel imun (makrofag) di jaringan adiposa ini dapat mengaktifkan jalur NF- κ B, yang meningkatkan produksi TNF- α (Sunarto, 2022). Penuaan secara alami dapat meningkatkan kadar TNF- α karena terjadinya penurunan fungsi sistem imunitas di dalam tubuh sehingga meningkatkan inflamasi kronis di dalam tubuh (Supit, 2015). Selain itu, faktor yang dapat meningkatkan inflamasi adalah diet tidak sehat yang tinggi kalori dan gula serta rendah serat yang merangsang pelepasan insulin sehingga produksi sitokin pro-inflamasi seperti TNF- α meningkat (Marliana, 2023). Latihan fisik membantu meningkatkan fungsi mitokondria, yang penting untuk mengurangi stres oksidatif dan inflamasi kronis. Apabila aktivitas fisik menurun maka kejadian inflamasi kronis di dalam tubuh dapat meningkat (Surur, 2023).

Kontrol positif K (+) pada penelitian ini mengalami peningkatan rata-rata kadar TNF- α sebelum perlakuan sebesar 144,3 ng/dL dan setelah perlakuan 153,5 ng/dL. Berdasarkan uji *wilcoxon* diketahui bahwa nilai sig 0.650 lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah perlakuan konsumsi teh hitam merek lain pada kelompok lansia obesitas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan antiinflamasi teh hitam merek lain tidak seefektif POVIATEA dalam menurunkan produksi sitokin pro inflamasi, yaitu TNF- α pada tubuh lansia obesitas.

Pada penelitian ini melalui wawancara secara langsung dengan subjek penelitian diketahui bahwa selama mengonsumsi POVIATEA tidak menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan. Seluruh subjek penelitian yang terlibat melaporkan tidak mengalami keluhan seperti gangguan pencernaan, alergi, atau reaksi negatif lainnya selama tahap intervensi. Keterbatasan dari penelitian ini

adalah perlu dilakukan pemantauan pola konsumsi harian dari subjek penelitian dan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) pada akhir perlakuan.

Pada penelitian ini telah berhasil menunjukkan bahwa POVIATEA efektif berperan sebagai antiinflamasi pada kelompok lansia obesitas. Hal tersebut ditunjukkan dari kemampuan POVIATEA yang dapat menurunkan kadar TNF- α secara signifikan ($p < 0.05$) dibandingkan dengan K (-) dan K (+) pada kelompok lansia obesitas. POVIATEA selanjutnya dapat dikembangkan menjadi minuman kesehatan yang terstandar.