



Data pada Tabel 5. Senyawa Bioaktif yang Terdapat Dalam Ekstraksi Daun Teh Tanaman menunjukkan mengenai senyawa bioaktif yang terdapat pada ekstraksi daun tanaman herbal yang memiliki potensi terhadap penurunan berat badan. Ringkasan dari data tersebut meliputi nama daun, nama ilmiah daun, bagaimana preparasi sampel tersebut dilakukan (ekstraksi), senyawa bioaktif apa saja yang terdeteksi, dan berapa jumlah komposisinya. Dapat dilihat dari 5 daun tanaman herbal yaitu daun jati belanda, murbei, mangrove, delima, dan kemuning. Preparasi sampel yang dilakukan menggunakan daun kering yang di ekstraksi menggunakan pelarut etanol dan air. Proses ekstraksinya dilakukan dengan metode yang berbeda-beda yaitu infusa, *autoclave*, dan maserasi. Senyawa bioaktif yang ditemukan di dalam daun teh ada yang sama dan juga ada yang hanya ditemukan di 1 daun saja. Komposisi senyawa bioaktif paling banyak dinyatakan dalam mg/g. Namun juga ada yang dinyatakan dalam mg GAE/g dan mg QE/g.

#### 4.2. Senyawa Bioaktif yang Terdapat Dalam Ekstraks Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Data mengenai senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstraksi daun Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Senyawa Bioaktif yang Terdapat Dalam Ekstraksi Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze)

Nama Daun	Preparasi Sampel	Senyawa Bioaktif	Kadar Senyawa	Referensi
Teh Hijau	Air destilasi (10 mL)	Gallic Acid	1,32 mg/g	(Zhao <i>et al.</i> , 2019)
	Infusa (90°C, 5 menit)	Ellagic Acid	3,50 mg/g	
	1 gram	Quercitrin	2,53 mg/g	
		Caffeine	32,45 mg/g	
		EC	9,13 mg/g	

	GC	6,28 mg/g	
	EGC	47,86 mg/g	
	ECG	22,56 mg/g	
	GCG	7,24 mg/g	
	EGCG	56,12 mg/g	
Air destilasi (160 L)	EGC	224,35 mg/g	
Ekstraktor (96°C, 40 menit)	Caffeine	6,42 mg/g	
10 kg	Theopgylline	0,31 mg/g	(X. Guo <i>et al.</i> , 2017)
	EGCG	602,75 mg/g	
	GCG	26,66 mg/g	
	ECG	152,17 mg/g	
Air	Katekin	3,16 mg/g	
Ekstraktor Horizontal Kontinyu (80-85°C)	EC	5,24 mg/g	
	ECG	3,15 mg/g	
	EGC	20,04 mg/g	
	EGCG	1,73 mg/g	
	GC	3,97 mg/g	(Alasalvar <i>et al.</i> , 2013)
	Theaflavin	1,24 mg/g	
	Thearubigin	127,01 mg/g	
	Gallic Acid	6,97 mg/g	
	Kafein	39,64 mg/g	
	Theabromine	0,37 mg/g	
Air	Total Polifenol	134,94 mg GAE/g	
Infusa (90°C, 5 menit)	Kafein	37,33 mg/g	(Nakov <i>et al.</i> , 2020)
Maserasi (1 kali)	Tanin	19,98%	
	Flavonoid	232,84 mg QE/g	

Teh Putih	Metanol : air (3:1)	Katekin	5,14 mg/g	(Zhou <i>et al.</i> , 2022)	
	Ultrasonik	EC	22,44 mg/g		
		GC	13,68 mg/g		
		EGC	26,34 mg/g		
		ECG	25,52 mg/g		
		EGCG	59,95 mg/g		
		Gallic Acid	3,40 mg/g		
		Ellagic Acid	0,55 mg/g		
		Quercetin	0,033 mg/g		
		Rutin	3,38 mg/g		
	Kaempferol	0,26 mg/g			
Teh Oolong	Air destilasi	Total senyawa fenolik	67 mg GAE/g	(Quesille-Villalobos <i>et al.</i> , 2013)	
	Infusa (100°C, 10 menit)	Gallic Acid	2 mg/g		
		Epikatekin Galate	7 mg/g		
		Epigalokatekin Galat	31 mg/g		
		Kafein	26 mg/g		
		Air destilasi	Total senyawa fenolik	3,84 mg/g	(Governata <i>et al.</i> , 2022)
		Infusa (90°C, 10 menit)	Gallic Acid	0,51 mg/g	
			Katekin	0,37 mg/g	
Kafein	1,58 mg/g				
	Epigalokatekin galat	0,22 mg/g			

C: Kafein; ECG : Epikatekin Galat; EGC : Epigalokatekin; EGCG : Epigalokatekin Galat; GC: Galokatekin; GCG : Galokatekin Galat; n: jumlah sampel; TPC : Total Senyawa Fenolik. QE: *Quercetin Extracti*; GAE: *Gallic Acid Extract*.

Data pada Tabel 6. Senyawa Bioaktif yang Terdapat Dalam Ekstraksi Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze), menunjukkan mengenai senyawa bioaktif yang terdapat pada ekstraksi teh (*Camellia sinensis*) yang memiliki potensi terhadap penurunan berat badan. Ringkasan dari data tersebut meliputi nama daun, bagaimana preparasi sampel tersebut dilakukan (ekstraksi), senyawa bioaktif apa saja yang terdeteksi, dan berapa jumlah komposisinya. Jenis teh yang diteliti untuk senyawa bioaktifnya yaitu teh hitam, teh hijau, teh putih, dan teh oolong. Preparasi sampel yang dilakukan menggunakan daun kering yang di ekstraksi menggunakan pelarut metanol:air dan air. Proses ekstraksinya dilakukan dengan metode yang berbeda-beda yaitu infusa, menggunakan ekstraktor, ultrasonik dan maserasi. Senyawa bioaktif yang ditemukan pada teh yaitu katekin. Komposisi senyawa bioaktif paling banyak dinyatakan dalam mg/g. Namun juga ada yang dinyatakan dalam mg GAE/g dan mg QE/g.

#### 4.3. Studi Klinis Minuman Daun Tanaman Herbal

Data mengenai Studi Klinis Minuman Daun Tanaman Herbal dapat dilihat di Tabel 7. Studi Klinis Minuman Daun Tanaman Herbal

Tabel 7. Studi Klinis Minuman Daun Tanaman Herbal

Subyek	Intervensi	Jenis Penelitian	Parameter	Durasi Intervensi	Hasil Studi	Referensi
Kadar Kolesterol > 200 mg/dL	2 x 250 ml teh daun jati belanda	<i>Pra Eksperimen tal, One Group pre post test</i>	Kadar Kolesterol sebelum dan sesudah pemberian the daun jati belanda	7 hari berturut-turut	p = 0,001 *	(Supriani <i>et al.</i> , 2019)
Usia >35 tahun Tidak konsumsi obat anti kolesterol (n=17)	Pagi dan Malam setelah makan				Ada perubahan kadar kolesterol karena pemberian teh daun jati belanda	

FBG < 126 mg/dL	Puasa 8 jam.	A	Glukosa	2 minggu	p = 0,04 *	(Sukriket et al., 2016)
Usia 30-60 tahun (n=14)	100 ml seduhan 2 gram teh daun murbei <sup>a</sup>	Randomized, Placebo-Controlled Crossover Study	darah dan tingkat insulin (Matsuda Index & HOMA-IR) sebelum dan pada waktu yang berbeda antara treatment grup dan kontrol grup	1 minggu 1 treatment	Glukosa darah memiliki kadar yang lebih rendah setelah mengkonsumsi pada menit 30. Matsuda Index p = 0,82* HOMA-IR p = 0,54* Tidak ada perbedaan tingkat insulin antara treatment grup dan kontrol grup	
	100 ml air panas <sup>b</sup> Setelah 30 menit konsumsi seduhan 150 ml air dengan 75 gram sukrosa					

a: Perlakuan 1; d: Perlakuan Kontrol; \*: signifikansi p<0,05. FBG: *Fasting Blood Glucose*; HOMA-IR: *Homeostatic Model Assesment for Insulin Resistance*.

Data Tabel 7. Studi Klinis Minuman Daun Tanaman Herbal menunjukkan data mengenai Studi Klinis konsumsi daun tanaman herbal yang dapat dijadikan sebagai teh dan memiliki potensi penurunan berat badan yaitu Jati Belanda dan Murbei. Subyek menunjukkan keterangan terhadap jumlah dan kondisi subyek yang akan melakukan penelitian. Intervensi menunjukkan jumlah perlakuan dan bagaimana perlakuan tersebut dilakukan. Jenis penelitian yang dilakukan *Pra Eksperimental One Group pre post test* (Daun Jati Belanda) dan *A Randomized Placebo-Controlled Crossover Study*. Parameter berisikan mengenai parameter apa saja yang akan diuji dan kemudian hasilnya terlihat pada kolom hasil Studi yang menunjukkan adanya signifikansi terhadap parameter dan intervensi.

#### 4.4. Studi Klinis Teh (*Camellia sinensis*)

Data mengenai Studi Klinis Teh (*Camellia sinensis*) dapat dilihat di Tabel 8. Studi Klinis

Tabel 8. Studi Klinis Teh (*Camellia sinensis*)

Subyek	Intervensi	Jenis Penelitian	Parameter	Durasi Intervensi	Hasil Studi	Referensi
Usia 35-75 tahun BMI 19-35 kg/m <sup>2</sup> Tekanan darah 115 -150 mm Hg (n=111)  Konsumsi flavonoid rata-rata (~500 mg/hari)	3 cangkir teh hitam / hari (n=56) <sup>a</sup>  Minuman Placebo dengan rasa dan kandungan kafein yang sesuai (n=55) <sup>b</sup>	A <i>randomized placebo-controlled double-blind 6 month parallel</i>	Perbedaan perubahan antara grup intervensi Komposisi tubuh dan antropometri (WHR, pinggang, pinggul, BMI, dan BB)  Metabolisme glukosa (Glukosa, insulin dan HOMA) dan Plasma lipid (TG, HDL, LDL)	<i>Baseline, 3 bulan, dan 6 bulan</i>	Konsumsi 3 bulan pertama Berat, p=0,047* BMI, p=0,042* Penurunan lingk pinggul, p=0,042* Perbandingan pinggang-pinggul, p=0,005* Gula darah, p=0,089* menunjukkan adanya perubahan yang signifikan pada 3 bulan pertama setelah konsumsi teh hitam Parameter lain p>0,05* sehingga tidak ada	(Bøhn <i>et al.</i> , 2014)

Usia 20-56 tahun BMI 18,6-25,0 kg/m <sup>2</sup> (n=14)	350 ml/kaleng teh oolong; 1 kaleng sarapan, 1 kaleng makan siang (1,2,3) dan diawasi aktifitas fisik selama hari 1-12. Tidur selama 8 jam (23:00-7:00) Sarapan jam 8:00, makan siang jam 12:00, makan malam 18:00	<i>A placebo-controlled, double-blind, cross-over</i>	Pengaruh dari konsumsi minuman pada waktu di metabolisme energi dan oksidasi lemak (24 jam, saat bangun, saat tidur)  <i>Energy Expenditure</i> dan oksidasi lemak, karbohidrat	14 hari	perubahan yang signifikan pada waktu setelah konsumsi teh hitam  <i>Energy expenditure</i> (24j, bangun, tidur), p = 0,309; 0,406; 0,101* Tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap konsumsi ketiga perlakuan pada <i>energy expenditure</i> Oksidasi lemak (24j, bangun, tidur), p<0,001* Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap konsumsi perlakuan pada oksidasi lemak	(S. Zhang <i>et al.</i> , 2020)
BMI > 25 kg/m <sup>2</sup> Wanita (n=20)	Senam aerobik (3x seminggu, 12 kali pertemuan) dan pemberian teh hijau 2 kali sehari sebelum	<i>One-Group Pretest-Posttest</i>	Pengaruh dari konsumsi teh hijau dengan aerobik pada penurunan berat badan (BB, lingkar pinggang, lingkar panggul, BMI)	1 bulan	BB, lingkar pinggang, lingkar panggul, BMI (p<0,05)* Ada pengaruh yang signifikan	(Rismayanti & Purnama, 2021)

	berangkat sekolah dan setelah latihan			pada konsumsi teh hijau pada latihan aerobik terhadap penurunan BB, lingkar pinggang, lingkar panggul, dan BMI	
Pasien Diabetes Melitus-2 FBG 126-180 mg/dL Usia 35-65 tahun BMI 25-35 kg/m <sup>2</sup> n=63 (wanita, n=35; pria, n=30)	4 cangkir teh hijau/hari (n=24) <sup>a</sup> 2 cangkir teh hijau/hari (n=25) <sup>b</sup> Tidak mengkonsumsi (n=14) <sup>c</sup>	A <i>randomized, parallel, clinical trial</i>	Pengaruh dari konsumsi teh hijau pada karakteristik tubuh dan darah (BB, BMI, Lingkar Pinggang, FBG, LDL, MDA, TC, TAC, TG) 2 bulan	BB & BMI <sup>a</sup> mengalami penurunan yang signifikan (p=0,000) ** Lingkar Pinggang <sup>a,b</sup> mengalami penurunan yang tidak signifikan (p=0,001) ** Pada parameter lain tidak ada pengaruh signifikan antar grup maupun di dalam grup*, **	(Mousavi <i>et al.</i> , 2014)
Pasien Wanita Diabetes Melitus-2 FBG >200mg/dg (n=57)	Placebo (n=12) <sup>d</sup> Teh Putih (n=13) <sup>a</sup> Aerobik (n=16) <sup>b</sup>	<i>Parallel Randomized Trial</i>	Pengaruh konsumsi teh putih dengan atau tanpa aerobik terhadap komposisi tubuh dan biokimia darah 6 bulan	BB, BMI, % Lemak, Glukosa darah, Insulin, LDL, Kolesterol, TG <sup>a,b</sup> mengalami pengurangan yang	(Dardashti pour <i>et al.</i> , 2021)

Teh Putih +  
Aerobik (n=16)<sup>c</sup>

(BMI, %lemak,  
Glukosa, Insulin, LDL,  
HDL, Kolesterol, TG)

signifikan  
dibandingkan  
perlakuan kontrol  
( $p < 0,05$ )<sup>\*</sup>  
HDL<sup>a</sup> mengalami  
kenaikan yang  
signifikan ( $p < 0,05$ )  
<sup>\*</sup>

---

BB: Berat Badan; BMI: *Body Mass Index*; C: Kafein; ECG: Epikatekin Galat; EGC: Epigalokatekin; EGCG: Epigalokatekin Galat; FBG: *Fasting Blood Glucose*; GAE: *Gallic Acid Extract*; GC: Galokatekin; GCG : Galokatekin Galat; HDL : *High-density lipoprotein*; HOMA-IR: *Homeostatic Model Assesment for Insulin Resistance*; LDL: *Low-density lipoprotein*; n: jumlah sampel; MDA: Malonaldehida; TAC: Total Kapasitas Antioksidan; TC: Total Kolesterol; TG: Trigliserida; TPC : Total Senyawa Fenolik. QE: *Quercetin Equivalent*; WHR: *wasit:hip ratio*. a: Perlakuan 1; b: Perlakuan 2; c: Perlakuan 3; d: Perlakuan Kontrol; \*: signifikansi  $p < 0,05$ ; \*\*: Signifikansi  $p < 0,001$ .

Data Tabel 8. Studi Klinis menunjukkan data mengenai Studi Klinis konsumsi teh *camellia sinensis* yang memiliki potensi penurunan berat badan yaitu teh hitam, teh oolong, teh putih, dan teh hijau. Dimana pada kolom subyek menunjukkan kondisi dan jumlah subyek yang meliputi usia, BMI, tekanan darah, rata-rata konsumsi flavonoid, jenis kelamin, penyakit yang sedang diderita, dan *fasting blood glucose*. Intervensi yang dilakukan meliputi keterangan perlakuan apa saja yang dilakukan beserta berapa jumlah orang yang melaksanakan tiap perlakuan. Jenis penelitian yang dilakukan yaitu *A placebo randomized*. Pada penelitian teh hitam dan teh hijau penelitian juga dilakukan *parallel* dan penelitian *double blind* pada teh hitam dan teh oolong. Sedangkan pada teh putih menggunakan jenis penelitian *one group pretest posttest*. Parameter yang akan diuji hasilnya akan terlihat pada hasil Studi yang memberikan signifikansi pada parameter selama intervensi.

#### 4.5. Mekanisme Senyawa Bioaktif Minuman Daun Tanaman Herbal

Data mengenai Mekanisme Senyawa Bioaktif Minuman Daun Tanaman Herbal dapat dilihat di Tabel 9. Mekanisme Senyawa Bioaktif Minuman Daun Tanaman Herbal

Tabel 9. Mekanisme Senyawa Bioaktif Minuman Daun Tanaman Herbal

Sumber Bahan	Senyawa Bioaktif	Mekanisme	Referensi
Murbei	1-deoxynojirimycin	Menghambat aktifitas $\alpha$ -glukosidase	(Vichasilp <i>et al.</i> , 2012)
Jati Belanda	Tanin Flavonoid	Menurunkan kadar kolesterol	(Naim <i>et al.</i> , 2011)

Data Tabel 9. Mekanisme Senyawa Bioaktif Minuman Daun Tanaman Herbal menunjukkan, mekanisme yang memiliki hubungan dengan terjadinya berat badan pada daun tanaman herbal. Dari hasil Studi pada Tabel 7. Studi Klinis Minuman Daun Tanaman Herbal yang memiliki hasil yang signifikan akan diteliti lebih lanjut mengenai mekanisme senyawa aktifnya. Senyawa aktif yang terdapat dalam daun tanaman herbal yang dapat menunjukkan mekanisme untuk pengurangan resiko obesitas yaitu DNJ (Murbei), flavonoid, dan tanin (Jati Belanda).

#### 4.6. Mekanisme Senyawa Bioaktif Teh (*Camellia sinensis*)

Data mengenai Mekanisme Senyawa Bioaktif Teh (*Camellia sinensis*) dapat dilihat di Tabel 10. Mekanisme Senyawa Bioaktif Teh (*Camellia sinensis*)

Tabel 10. Mekanisme Senyawa Bioaktif Teh (*Camellia sinensis*)

Sumber Bahan	Senyawa Aktif	Mekanisme	Referensi
Teh Hitam	Theaflavin	Mencegah Kenaikan BB Meningkatkan resistensi insulin	(Jin <i>et al.</i> , 2013)
Teh Hijau	Katekin-EGCG Kafein Katekin	Menghambat sintesis asam lemak Meningkatkan oksidasi lemak	(Murase <i>et al.</i> , 2006) (Zheng <i>et al.</i> , 2004)
Teh Putih	Katekin-EGCG Theaflavin Katekin-EGCG	Meningkatkan aktifitas insulin Menurunkan TG Menurunkan LDL Menurunkan Kolesterol	(Anderson & Polansky, 2002) (Roghani & Baluchnejadmojarad, 2010)

BB: Berat Badan; EGCG: Epigalokatekin Galat; FBG: *Fasting Blood Glucose*; GAE: *Gallic Acid Extract*; GC: Galokatekin; LDL: *Low-density lipoprotein*. TG: Trigliserida.

Data Tabel 10. Mekanisme Senyawa Bioaktif Teh (*Camellia sinensis*) menunjukkan, mekanisme yang memiliki hubungan dengan terjadinya berat badan pada daun *Camellia sinensis*. Dari hasil Studi pada Tabel 8. Studi Klinis yang memiliki signifikansi akan diteliti lebih lanjut mengenai mekanismenya. Senyawa aktif yang terdapat dalam daun tanaman herbal yang dapat menunjukkan mekanisme untuk penurunan berat badan yaitu Katekin-EGCG (Teh hijau dan Teh Putih), Kafein, dan Theaflavin.

#### 4.7. Case Report Resiko Konsumsi Daun Teh Herbal dan *Camellia sinensis*

Data mengenai *Case Report* Resiko Konsumsi Daun Teh Herbal dan *Camellia sinensis*

dapat dilihat di Tabel 11. *Case Report* Resiko Konsumsi Daun Teh Herbal dan *Camellia sinensis*

Tabel 11. *Case Report* Resiko Konsumsi Daun Teh Herbal dan *Camellia sinensis*

Komponen	Subyek	Kondisi Klinis	Intervensi	Resiko / Efek Samping	Referensi
Katekin	Pria 76 tahun	Penyakit kuning diikuti dengan badan lemas dan penurunan berat badan 16kg selama 1 bulan	6-7 cangkir infusa <i>camellia sinensis</i> / hari	Abnormalitas enzim di hati atau gagal hati.	(Vanstraelen <i>et al.</i> , 2008)
Kafein	Pria 29 tahun	Otot kaku dan mati rasa	> 15 cangkir kopi, soda, dan beberapa jenis teh	Hipokalemia	(Han <i>et al.</i> , 2021)

*Case report* ditemukan pada konsumsi teh daun *camellia sinensis*. Senyawa yang ditemukan yaitu katekin dan kafein. Subyek menunjukkan keterangan jenis kelamin dan usia. Kondisi klinis dari subyek terlihat dengan apa kondisi yang dialami atau penyakit yang dialami. Intervensi menunjukkan berapa jumlah konsumsi yang dilakukan subyek sebelum mendapatkan kondisi klinis. Resiko dan efek samping yang terjadi dalam kesehatan yang ditimbulkan dari intervensi.