

MANFAAT ZAT AKTIF PURWOCENG (*Pimpinella pruatjan*) SEBAGAI AFRODISIAK, ANTIOKSIDAN, PEMACU ORGANOGENESIS, DAN ANTIBAKTERI

Faiq Alaika Ahmad¹, Diva Azka Fidnillah¹, Shafa Ailsa¹, Adzkie Maulida¹, Mohammad Salman Sirajuddin¹, Adistya Hasna Zhafira¹, Aulli Rahman Hidi¹, Fitranto Arjadi^{1,2}

¹Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Jendral Soedirman Purwokerto

²Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Jendral Soedirman Purwokerto

ABSTRAK

Purwoceng adalah tanaman herba dari Indonesia yang dipercaya sebagai afrodisiak (menaikan gairah seks laki-laki) yang mempunyai zat aktif seperti steroid, minyak atsiri, furanocoumarin, flavonoid dan vitamin, yang terdapat pada bagian daun dan akarnya. Tujuan studi pustaka ini adalah menyusun pemahaman yang lebih komprehensif tentang zat aktif dalam tanaman purwoceng dan manfaatnya bagi kesehatan manusia. Penelitian ini merupakan *literature review* dengan pendekatan metode PRISMA dan sumber literatur di 3 database, yaitu *science direct*, *pubmed*, dan *google scholar*. Beberapa penelitian dengan hewan coba tikus, menunjukkan bahwa zat aktif didalam Purwoceng memiliki efek positif androgenik karena dapat meningkatkan LH, FSH, dan testosteron. Selain itu ekstrak purwoceng memiliki aktivitas antioksidan Bioflavonoid yang memiliki kemampuan menangkap radikal bebas, menurunkan ROS, dan mengurangi stres oksidatif. Purwoceng memiliki kandungan zat aktif antioksidan yang dapat mencegah stres oksidatif dan bermanfaat meningkatkan kadar hormone LH, FSH, dan testosteron.

Kata kunci: purwoceng, manfaat, zat aktif,

ABSTRACT

Purwoceng is a native Indonesian medicinal plant that is believed as an aphrodisiac (increases the vitality of male sexuality and contains several chemical substances such as steroids, essential oils, furanocoumarins, flavonoids, and vitamins, which are found in the leaves and roots. The objective of the literature review was to achieve a deeper comprehension of the active substances in purwoceng and their benefits for human health. This research is a literature review using the PRISMA method approach and conducted in 3 databases that are science Direct, pubmed, and Google Scholar. Several studies with mice showed that the active substances in Purwoceng have a positive androgenic effect because they can increase LH, FSH, and testosterone. In addition, purwoceng extract has antioxidants such as those found in flavonoids, have the ability to capture free radicals, reduce ROS, and reduce oxidative stress. Purwoceng contains antioxidant-active substances that can prevent oxidative stress and flavonoids that are beneficial for increasing LH, FSH, and testosterone levels.

Keywords: active substance, benefits, purwoceng,

Korespondensi: fitranto.arjadi@unsoed.ac.id

Pendahuluan

Purwoceng atau purwaceng (*Pimpinella pruatjan Molk.*) merupakan tumbuhan golongan famili Apiaceae yaitu tumbuhan obat tahunan aromatis yang berada di dataran tinggi, dengan ketinggian tempat 1800 - 3000 m dpl. Purwoceng dimasukkan kelas *Dicotyledoneae* karena akarnya tunggang dengan ukuran pangkal akar semakin besar sering umur tanaman, sehingga menyerupai ginseng. Akar-akar rambut keluar di ujung-ujung akar tunggang dan bagian yang dimanfaatkan dari Purwoceng adalah umbi/akar, daun dan bunga.¹ Purwoceng adalah tumbuhan herba yang sudah jarang ditemukan di Indonesia dan mampu menaikkan gairah seksual pada laki-laki

Purwoceng mengandung beberapa zat kimia seperti steroid, minyak atsiri, furanocoumarin, vitamin dan flavonoid pada bagian daun dan akarnya. Golongan steroid terdiri dari stigmasta-7, 25 dien-3-ol, stigmasterol (stigmasta-7, 16 dien-3-ol) dan sitosterol yang berfungsi dalam pembentukan hormon testosteron pada manusia. Komponen tersebut yang menjadikan tanaman purwoceng sebagai obat tradisional yang berkhasiat meningkatkan vitalitas dan kesuburan pria.² Kandungan lain purwoceng adalah minyak atsiri dan turunannya, yaitu *P-bisabolene*, *p-caryophyllene*, *a-humulene*, *germacrene* dan *carvacrol* yang dapat ditemukan di tanaman herba, di bagian akar hanya mengandung *germacrene*, *xanthotoxin* dan *p-bisabolene* yang hanya didapatkan di herba tanaman yang tumbuh di Dieng. Purwoceng juga mengandung flavonoid yang berfungsi melindungi sel-sel tubuh dari radikal bebas dan vitamin E yang terdapat pada tajuk tanaman. Bergapten yang berfungsi sebagai peningkatan vitalitas tubuh manusia, vitamin E dan sitosterol kadarnya paling tinggi ketika tumbuhan padi memulai fase generatif yaitu tanaman mulai berbunga.³

Meskipun telah ada penelitian yang mendukung klaim tradisional tentang manfaat purwoceng, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami mekanisme aksi zat aktifnya. Kajian literatur ini bertujuan untuk menyusun pemahaman yang lebih komprehensif tentang zat aktif dalam tanaman purwoceng dan manfaatnya bagi kesehatan manusia yang diharapkan dapat membuka jalan untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang pengobatan alternatif berbasis tanaman.

Metode Penelitian

Strategi pencarian tinjauan sistematis ini dilakukan dengan mengikuti teknik PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analysis*) dengan menggunakan pendekatan PICO, yaitu *population* adalah tikus, *in vitro*; *intervention* adalah pemberian purwoceng; *comparison* yaitu adanya kelompok perlakuan obat standar sebagai pembanding; dan *outcome* dengan ditemukan zat aktif yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan. Literatur yang dicari dari 3 database elektronik, yaitu pubmed, google scholar, dan research gate dengan mencari dari sumber database menggunakan kata kunci dan kombinasi sebagai berikut ("*Pimpinella pruatjan*" OR "*Purwoceng*" OR "*Purwoceng*") AND (*Secondary metabolites* OR *Active Substance* OR *Zat Aktif*). Tidak ada batasan tahun publikasi yang diterapkan. Pencarian manual juga dilakukan pada daftar referensi artikel terkait. Pencarian dan seleksi artikel dilakukan oleh 2 orang. Seleksi artikel dilakukan dengan menyeleksi judul dan abstrak artikel yang muncul di *database*.

Kriteria inklusi yang dilakukan meliputi (1) penelitian eksperimental, (2) subjek penelitian berupa tikus atau *in vitro* (3) mencari kandungan aktif purwoceng, (4) Publikasi dalam bahasa Inggris atau Indonesia. Kriteria eksklusi adalah (1) bukan penelitian asli atau bukan berupa

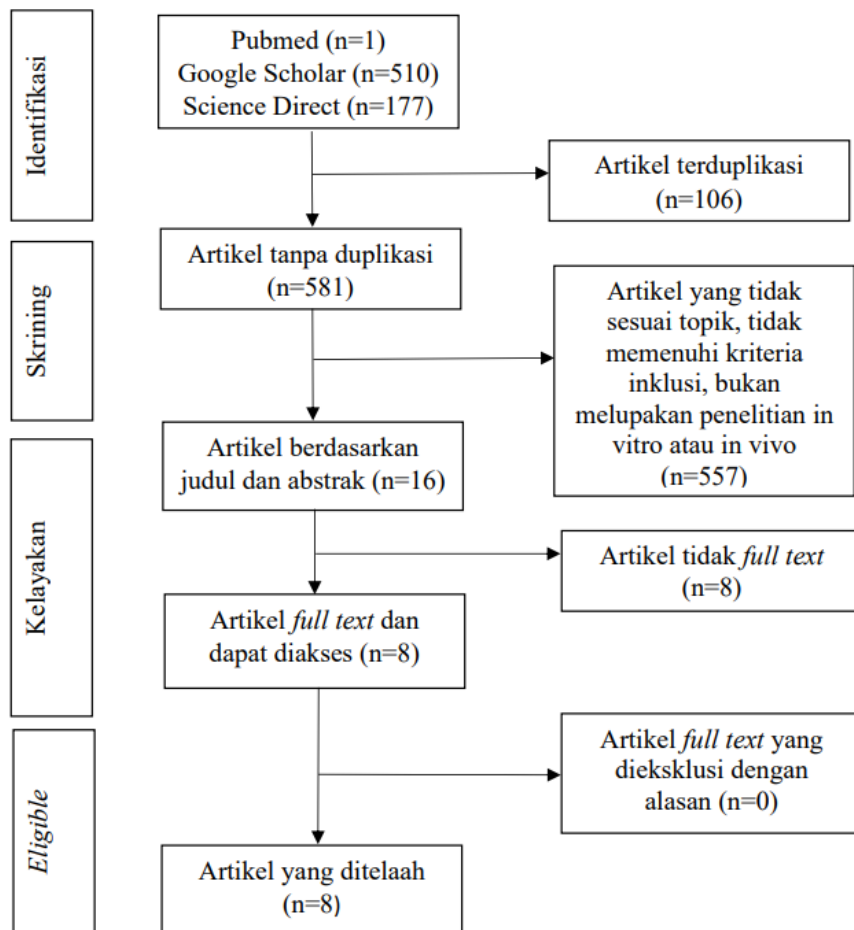
hasil *penelitian* yang orisinal atau pernah dipublikasikan sebelumnya, (2) tidak memiliki data yang dapat diekstraksi, (3) laporan kasus, review, abstrak konferensi, dan editorial. Peneliti melakukan skrining dan seleksi judul serta abstrak dari literatur yang ditemukan berdasarkan kriteria yang ditetapkan. *Full-text* artikel yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dinilai, data karakteristik studi dan hasil yang relevan diekstrak menggunakan formulir standar dan perbedaan pendapat diselesaikan melalui diskusi antar tim penulis. Meta-analisis kuantitatif tidak dapat dilakukan karena perbedaan atau heterogenitas metodologi pengukuran variabel antar studi yang

ditemukan dan hasil akhirnya dilakukan sintesis naratif dengan meringkas hasil secara deskriptif.

Hasil Penelitian

Sebanyak 688 artikel penelitian ditemukan melalui pencarian kata kunci di database dan dilakukan pemilahan artikel kemudian dilanjutkan berdasarkan judul dan abstrak. Pemilahan ini bertujuan untuk melihat apakah artikel sesuai dengan kriteria inklusi dan layak untuk ditelaah. Hasil dari seleksi kelayakan judul dan abstrak mendapatkan 8 artikel *full-text* yang layak direview. Alur PRISMA menunjukkan alur seleksi. Berikut diagram alur PRISMA.

Gambar 1. Diagram Alur Seleksi Literatur



Tabel 1. Tabel Manfaat Zat Aktif Purwoceng

Peneliti, Tahun	Judul	Variabel	Sampel	Intervensi	Hasil
Wardana <i>et al.</i> , 2022 ¹⁴	Purwoceng (<i>Pimpinella pruatjan</i> Molk.) Nanosuspension Repairs Spatial White Wistar Galurs' Memory Degeneration After Sleep Deprivation	Bebas: pemberian nanosuspensi ekstrak purwoceng Terikat: Perbaikan degenerasi memori spasial	36 tikus wistar albino jantan yang telah diinduksi PSD	Nanosuspensi ekstrak Purwoceng a. Kel I: 25 mg/300gBB/hari (ekstrak biasa) b. Kel II: 25 mg/300gBB/hari c. Kel III: 50 mg/300gBB/hari d. Kel IV: 75 mg/300gBB/hari	Tidak ada efek signifikan dari pemberian ekstrak Purwoceng terhadap memori spasial tikus wistar yang diinduksi <i>Paradoxical Sleep Deprivation</i> . Dosis efektif nanoemulsi ekstrak Purwoceng untuk memperbaiki degenerasi memori spasial adalah 25/50gBB/hari
Hardiningsih <i>et al.</i> , 2023 ⁸	Studi Efektivitas Nanoemulsi Ekstrak Etanol Purwoceng pada Perbaikan Fungsi Reproduksi Tikus Putih Jantan Pasca Induksi Sleep Deprivation	Bebas: pemberian nanoemulsi ekstrak etanol purwoceng Terikat: kadar testosteron serum, volume testis, dan ketebalan epitel tubulus seminiferus	24 tikus wistar jantan yang telah diinduksi PSD	Nanoemulsi purwoceng a. Kel A: PSD b. Kel B: PSD + sleep recovery c. Kel C: PSD + ekstrak 25g/300gBB/hari d. Kel D: PSD + nanoemulasi purwoceng 25 mg/300gBB/hari e. Kel E: PSD + nanoemulasi purwoceng 50 mg/300gBB/ hari f. Kel F: PSD + nanoemulasi purwoceng 75 mg/300gBB/ hari	Nanoemulsi purwoceng meningkatkan ketebalan epitel tubulus seminiferous, kadar testosteron serum, volume testis tikus putih wistar jantan setelah induksi stres model PSD.
Fadhila <i>et al.</i> , 2022 ⁵	Perbedaan Jumlah Sel Sertoli Pasca Pemberian Ekstrak Etanol Akar Purwoceng (<i>Pimpinella alpina</i>)	Bebas: pemberian ekstrak etanol akar purwoceng Terikat: jumlah sel sertoli	30 tikus wistar jantan	Ekstrak akar purwoceng a. Kel A: kontrol negatif b. Kel B: PSD + <i>sleep recovery</i> c. Kel C: PSD d. Kel D: ekstrak 16,75 mg/ml/200grBB + PSD e. Kel E: ekstrak 33,50 mg/ml/200grBB + PSD	Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rerata jumlah sel Sertoli tikus putih jantan setelah pemberian ekstrak etanol akar purwoceng berbagai dosis

Peneliti, Tahun	Judul	Variabel	Sampel	Intervensi	Hasil
				f. Kel F: ekstrak 50,25 mb/ml/200grBB + PSD	
Suhartinah, 2011 ⁷	Efek Spermatogenesis dan Aprodisiaka Herba Purwoceng (<i>Pimpinella alpina</i> K. D. S) Pasar terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar	Bebas: pemberian herba purwoceng Terikat: efek spermatogenesis dan afrodisiak	15 tikus wistar jantan	a. Kel I: kontrol negatif (air) b. Kel II: serbuk purwoceng + pasak bumi c. Kel II: infus herba purwoceng	Herba purwoceng memiliki efek spermatogenesis dan afrodisiaka pada tikus putih jantan
Nasihun dan Widayati, 2016 ²⁰	Administrasi of Purwoceng (<i>Pimpinella alpina</i> Molck) Improves Oxidative Stress Biomarker Following UVC Irradiation in Sprague-Dawley Male Rats	Variabel bebas: ekstrak purwoceng Variabel terikat: biomarker stress oksidatif tikus Spargue-Dawley jantan setelah diiradiasi UVC	25 tikus jantan Sprague dawley, dibagi menjadi 5 kelompok	I: kontrol normal II: kontrol negatif (perlakuan UVC saja) III: perlakuan UVC + 50mg PaM IV: perlakuan UVC + 100mg PaM V: perlakuan UVC + 150mg PaM	Pemberian PaM selama 15 hari meningkatkan biomarker stress oksidatif pada tikus jantan Sprague dawley
Satjaning tjas dkk., 2014 ⁹	Kinerja Reproduksi Tikus Bunting Akibat Pemberian Ekstrak Etanol Purwoceng	Variabel bebas: ekstrak etanol purwoceng Variabel terikat: parameter reproduksi tikus bunting	10 tikus betina umur bunting 1-13 hari, dibagi 2 kelompok	a. Kontrol: tidak diberikan intervensi b. Perlakuan: diberikan ekstrak purwoceng 25mg/cc per 300 gram tikus setiap hari dari usia bunting 1-13 hari	Dosis 25 mg/cc per 300g/BB Purwoceng mempercepat pertambahan berat badan, berat uterus dan ovarium tikus betina bunting, meningkatkan rasio jumlah titik implantasi dan korpus luteum

Peneliti, Tahun	Judul	Variabel	Sampel	Intervensi	Hasil
Satyaningti jas dkk., 2016 ¹¹	Pemberian Ekstrak Etanol Akar Purwoceng Pada Tikus Bunting Selama Masa Organogenesis Memperpanjang Ukuran Tulang Anak Tikus	Variabel bebas: ekstrak etanol akar purwoceng Variabel terikat: panjang tulang anak tikus	Tikus betina dewasa 12 ekor yang bunting, dibagi 2 kelompok	a. Kelompok perlakuan: diberi ekstrak akar purwoceng 83,33mg/kgbb 1 kali sehari selama 13 hari b. Kelompok kontrol	Ekstrak akar purwoceng yang diberikan pada tikus bunting a fase organogenesis menambah ukuran panjang tulang kepala, tulang punggung, dan tulang kaki belakang anak tikus selama 70 hari, pada jantan menambah ukuran tulang kaki dan tulang belakang.
Wahyuningrum dkk., 2016 ¹⁸	Screening of Potential Free Radicals Scavenger and Antibacterial Activities of Purwoceng (Pimpinella alpina Molk)	Variabel bebas: ekstrak purwoceng Variabel terikat: aktivitas antioksidan, antibakteri terhadap <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , dan MG41	In vitro, bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> & bakteri MG42 yang resisten amoksisilin, dibandingkan dengan ciprofloksasin	Isolat bakteri diberikan perlakuan ekstrak sebesar 50mg/ml, 100mg/ml, dan 200mg/ml	Ekstrak purwoceng memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri lemah terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , dan bakteri MG42.

Pembahasan

Pada tabel 1.1 menunjukkan jenis sampel yang digunakan adalah hewan coba yaitu tikus/mencit dan bakteri dengan jumlah seluruh sampel pada 8 jurnal yang digunakan sebanyak 172 sampel tikus/mencit dengan hasil perincian terdapat 36 ekor tikus putih jantan galur wistar yang diberi perlakuan PSD, 24 ekor tikus jantan galur wistar jantan yang diberi perlakuan PSD, 45 tikus wistar jantan sehat, 25 tikus jantan Sprague dawley sehat, 10 tikus betina dewasa bunting dengan usia bunting 13 hari, dan 12 tikus wistar betina dewasa bunting serta 1 jurnal menggunakan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan bakteri MG42 yang resisten amoksisilin. Pada seluruh jurnal yang diteliti terdapat beberapa jenis tikus/mencit yang digunakan diantaranya tikus wistar, tikus wistar albino, tikus

Sprague Dawley, dan mencit Swiss albino. Tikus putih galur wistar adalah hewan coba yang biasa digunakan karena sesuai dengan tujuan penelitian.⁴ Bakteri yang digunakan dalam penelitian bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak purwoceng secara in vitro.

Tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa ekstrak purwoceng memiliki berbagai efek yang berkaitan dengan kandungan senyawa aktif yang terdapat pada purwoceng, yaitu kandungan antioksidan tanin dan flavonoid yang membuang radikal bebas di tubuh dan berpengaruh pada proses spermatogenesis. Purwoceng juga mengandung stigmasterol dan β -sitosterol yang dapat diubah menjadi testosteron (Te), sehingga mampu memperbaiki kerusakan sel Sertoli.⁵ Manfaat dari pemberian Purwoceng adalah sebagai berikut :

MENGOPTIMALKAN PROSES SPERMATOGENESIS

Berdasarkan hasil yang telah diteliti terdapat 3 artikel yang membahas mengenai efek purwoceng terhadap tahapan spermatogenesis pada tikus.^{5,6,7} Efek yang ditimbulkan berkaitan dengan kandungan zat aktif pada akar purwoceng yang memberikan aktivitas androgenik dengan dosis efektif 25 mg/300gBB. Ekstrak purwoceng mempunyai aktivitas androgenik yang dapat menimbulkan kadar hormon testosteron, LH (*luteinizing hormone*) dan FSH (*follicle stimulating hormone*) meningkat sehingga merangsang spermatogenesis.⁸ Ekstrak purwoceng juga dapat meningkatkan motilitas, mengurangi abnormalitas spermatozoa, berpengaruh pada bobot testis dan vesikula seminalis yang mempengaruhi kualitas sperma yang dihasilkan.⁷

MENINGKATKAN KESUBURAN ORGAN REPRODUKSI TIKUS BETINA

Peningkatan berat badan, ovarium dan uterus pada tikus betina bunting serta bertambahnya rasio jumlah titik implantasi dan korpus luteum melalui pemberian ekstrak etanol purwoceng karena sifat estrogenik dari zat flavonoid yang terkandung di dalamnya.⁹ Di dalam tubuh, estrogen memiliki 2 macam reseptor yaitu reseptor estrogen alfa ($RE\alpha$) yang berada di ginjal, ovarium, uterus, payudara, epididimis, testis, hipofisis, adrenal dan reseptor estrogen β ($RE\beta$) berada di ovarium.¹⁰ Zat flavonoid pada purwoceng menempati $RE\alpha$ dan $RE\beta$ pada ovarium dan menempati $RE\beta$ di uterus, yang menimbulkan proliferasi pada organ ovarium dan uterus sehingga bobot organ tersebut meningkat. Purwoceng juga memperbaiki lingkungan uterus yang terjadi karena peningkatan estrogen sehingga keberhasilan pembentukan implantasi dapat tercapai dan memudahkan terbentuknya embrio, yang ditandai dengan bertambahnya

rasio jumlah titik implantasi dengan jumlah korpus luteum.⁹

MEMBANTU PERKEMBANGAN ORGANOGENESIS

Tikus putih bunting yang diberi ekstrak purwoceng selama masa organogenesis meningkatkan ukuran panjang tulang punggung, kepala, tulang kaki belakang bawah anak tikus betina selama 70 hari, dan bertambahnya ukuran tulang belakang dan kaki belakang pada tikus putih jantan.¹¹ Ekstrak akar purwoceng memperbaiki lingkungan mikrouterus sehingga meningkatkan kinerja reproduksi dengan bertambahnya kadar testosteron dan *luteinizing hormone* (LH) pada tikus *Sprague-Dawley*.¹² Pada wanita hormon testosteron sebagian besar diubah menjadi estrogen ketika ada stimulasi dari hormon *follicle stimulating hormone* (FSH), yang nantinya mempengaruhi perkembangan kelamin sekunder tikus betina dan masa kehamilan.¹³

PERBAIKAN DEGENERASI MEMORI SPASIAL

Nanoemulsi ekstrak purwoceng dengan dosis efektif yaitu 25-50mg/300gBW/hari dapat mempendek jalur dan masa laten pada tes memori spasial dengan uji *Morris Water Maze* (MWM, menunjukkan perbaikan degenerasi memori spasial.¹⁴ Kandungan bioflavonoid pada Purwoceng adalah antioksidan eksogen yang dapat mencegah pembentukan radikal bebas dan menurunkan kadar ROS (*Reactive Oxygen Species*) dan meningkatkan level antioksidan tubuh^{15,16} dan mengaktifkan asam askorbat yang berfungsi sebagai antioksidan dan neuroprotektan.¹⁷

ANTIOKSIDAN

Purwoceng memiliki aktivitas penangkal radikal bebas atau antioksidan, namun memiliki efektivitas antibakteri yang

lemah terhadap *S. aureus*, *E. coli*, and *MG42 bacterial isolate*.¹⁸ Radikal bebas dapat merubah struktur DNA dan menimbulkan mutan pada sel dan jika berlangsung lama mampu menimbulkan kanker. Radikal bebas juga menyebabkan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang reaktif akibat dari inisiasi oleh radikal bebas di mitokondria yang dapat menimbulkan penuaan dini.¹⁹ Purwoceng memiliki kandungan antioksidan pada bioflavonoidnya yang mampu mencegah timbulnya stres oksidatif yaitu keadaan tidakseimbangannya jumlah radikal bebas dan jumlah antioksidan dalam tubuh.²⁰ Peningkatan jumlah antioksidan yang sangat mudah teroksidasi di dalam tubuh menimbulkan radikal bebas akan mengoksidasi antioksidan sebagai ganti terhadap oksidasi molekul lain yang ada di dalam sel tubuh sehingga mengurangi efek dari radikal bebas.¹⁹

Pemberian ekstrak purwoceng pada tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* dengan dosis 50, 100 dan 150 mg/BB selama 15 hari dapat menyebabkan peningkatan biomarker stress oksidatif yang dibuktikan dengan penurunan tingkat MDA dan 8-OHdG dan peningkatan tingkat GPx dan TAC.²⁰ Dua teori mengenai jalur zat aktif Purwoceng dapat berkhasiat, yaitu kegunaan tersebut didapatkan bukan karena kapasitas ekstrak purwoceng sebagai antioksidan melainkan melalui penggantian hormon, stigmasterol dalam Purwoceng merupakan prekursor dari hormon androgen dan dapat diubah menjadi testosteron pada jaringan perifer sehingga dapat menstimulasi massa otot dan maskulinitas pada pria. Penjelasan kedua adalah Purwoceng berkhasiat sebagai antioksidan dalam flavonoidnya, yang dapat mengurangi kerusakan sel akibat dari stress oksidatif.

Simpulan dan saran

Purwoceng memiliki banyak memiliki manfaat bagi kesehatan yang berkaitan

dengan kandungan senyawa aktif melalui jalur hormonal dan antioksidan antara dapat mencegah stres oksidatif dan bermanfaat meningkatkan kadar hormon LH, FSH, dan testosteron. Purwoceng juga terbukti mempunyai efek bakteriostatik lemah terhadap bakteri *S. aureus*, *E. coli*, dan *MG41*. Kajian lebih lanjut yang komprehensif perlu dilakukan untuk mengetahui komposisi zat aktif untuk membuktikan manfaat Purwoceng secara klinis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widodo P, Proklamasiningsih E, Sudiana E, Yani E, Budisantoso I, Sukarsa, Herawati W. Persebaran Purwoceng (Pimpinella Pruatjan Molkenb) Masa Lalu dan Masa Kini. Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers. 2018;8(1):376-382.
2. Sumarni E, Soesanto L, Farid N, Baroroh HN. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Purwoceng pada Budidaya Secara Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT). Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah. 2017;15(2):145-151.
3. Rahardjo M. 2011. Standar Operasional Prosedur Budidaya Puwoceng {Pimpinella pruatjan Molkenb) Balai Penelitian Tanaman Obat dan Armatik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Badan Litbang Pertanian. Bogor
4. Fitria L, Sarto M. 2014. Profil Hematologi Tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) Galur Wistar Jantan dan Betina Umur 4, 6, dan 8 Minggu. Biogenesis. 2014;2(2): 94-100. ISSN 2302-1616.
5. Fadhilah AF, Arjadi F, Gumilas NSA. 2022. Perbedaan Jumlah Sel Sertoli Pasca Pemberian Ekstrak Etanol Akar Purwoceng (*Pimpinella alpina*). Prosiding Seminar Nasional Kimia

- Gunung Djati Conference Series 15. Bandung
6. Hardiningsih DT, Suhesti TS, Novrial D, Arjadi F. Study of the Effectiveness of Purwoceng Ethanol Extract Nanoemulsion on Improvement of the Reproductive Function of Male White Rats Post Sleep Deprivation Induction. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. 2023;16(1):30-40.
 7. Suhartinah. The Spermatogenesis And Aphrodisiac Effect Of Purwoceng (*Pimpinella alpina* K.D.S) Markets Herbs On Male White Mouse Wistar Galur. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2011;8(2): 19-26
 8. Darwati I, Roostika I. Status Penelitian Purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk.) di Indonesia. *Buletin Plasma Nutfah*. 2006;12(1): 9-15.
 9. Satyaningtjas AS, Maheswari H, Achmadi P, Pribadi WA, Hapsari S, Jondriatno D, et al. Kinerja Reproduksi Tikus Bunting akibat Pemberian Ekstrak Etanol Purwoceng. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 2014;8(1): 35-37.
 10. Ganong WF. 2003. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC
 11. Satyaningtjas AS, Achmadi P, Maheswari H, Bustaman I, Rahman D, Zhaahir M. Pemberian Ekstrak Etanol Akar Purwoceng Pada Tikus Bunting Selama Masa Organogenesis Memperpanjang Ukuran Tulang Anak Tikus. *Jurnal Veteriner*. 2016; 17(2): 280-284
 12. Taufiqurrachman. 1999. Pengaruh ekstrak *Pimpinella alpina* Molk. (*purwoceng*) dan akar *Eurycoma longifolia* Jack. (pasak bumi) terhadap peningkatan kadar *testosteron*, *LH* dan *FSH* serta perbedaannya pada Tikus *Jantan Sprague Dawley*. [Thesis]. Program Pendidikan Pascasarjana Universitas Diponegoro.
 13. Guyton JE, Hall ME. 2021. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia: Elsevier.
 14. Wardana RW, Suhesti TS, Arjadi F. Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.) nanosuspension repairs spatial white albino wistar galurs' spatial memory degeneration after sleep deprivation. *Biogenesis*. 2022;10(1):37-43.
 15. Ansari SH, Islam F, Sameem M. Influence of Nanotechnology on Herbal Drugs: A Review. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*. 2012;3(3): 142-146.
 16. Nurcahyanti ADR, Issam JN, Frank S, Bernhard W, Ireng ID, Reichling J, Wink M. Essential Oil Composition, In Vivo Antioxidant, and Antimicrobial Activities of *Pimpinella Pruatjan* from West Java, Indonesia. *The Natural Products Journal*. 2018;8(1):61–69.
 17. Teleanu RI, Chircov C, Grumezescu AM, Volceanov A, Teleanu DM. Antioxidant Therapies for Neuroprotection-A Review. *J Clin Med*. 2019;8(10):1659.
 18. Wahyuningrum R, Utami PI, Dhiani BA, Kumalasari M. Screening of Potential Free Radicals Scavenger and Antibacterial Activities of Purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk). *Tropical Life Science Research*. 2016;27(3):161-166.
 19. Werdhasari, A. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 2014;3(2): 59-68.
 20. Nasihun T, Widayati E. Administration of Purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk) Improves Oxidative Stress Biomarker

Following UVC Irradiation in Spargue-Dawley Male Rats. *Journal of Natural Remedies*. 2016;16(3):115-124.
