

## Keanekaragaman Flora Kandidat Antioksidan Dalam Memperbaiki Kualitas Spermatozoa Yang Telah Terpapar Asap Rokok

ZULKARNAIN<sup>1\*</sup>, ST. AISYAH S<sup>1</sup>, SYARIF HIDAYAT AMRULLAH<sup>1</sup>,  
RUSMADI RUKMANA<sup>1</sup>, NURMAN<sup>1</sup>, RAHMAT FAJRIN ALIR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar  
Jl. HM. Yasin Limpo No. 36 Gowa, Indonesia. 90221

\*Email: zulkarnainbio@uin-alauddin.ac.id

### ABSTRACT

Cigarettes with all their chemical content have an impact on health, one of which is infertility disorders in men. As is known that cigarette smoke contains free radicals that affect the performance of the male reproductive system, especially in spermatozoa both in terms of quantity and quality. This paper aims to provide information about the results of flora exploration in Indonesia that have the potential as antioxidant candidates in the fight against free radicals exposed to cigarette smoke. There are several types of flora that have potential as antioxidant candidates including katuk leaves (*Sauropus androgynus*), cherry fruit (*Muntingia calabura*), black cumin extract (*Nigella sativa*), pineapple (*Ananas comosus* L.), juwet fruit (*Syzygium cumini* L.), orange lime (*Citrus aurantifolia*), tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill). The results of exploration in the form of tests in the laboratory showed positive results in improving the quality and quantity of spermatozoa.

Keywords: antioxidant; cigarette; free radicals

### INTISARI

Rokok dengan segala kandungan kimianya memiliki dampak bagi kesehatan, salah satunya adalah gangguan kesuburan pada pria. Seperti diketahui bahwa asap rokok mengandung radikal bebas yang mempengaruhi kinerja sistem reproduksi pria khususnya pada spermatozoa baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang hasil eksplorasi flora di Indonesia yang berpotensi sebagai kandidat antioksidan dalam memerangi radikal bebas yang terpapar asap rokok. Ada beberapa jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai calon antioksidan antara lain daun katuk (*Sauropus androgynus*), buah kersen (*Muntingia calabura*), ekstrak jintan hitam (*Nigella sativa*), nanas (*Ananas comosus* L), buah Juwet (*Syzygium cumini* L.), jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) dan buah semangka (*Citrullus vulgaris*). Hasil eksplorasi berupa tes di laboratorium menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas spermatozoa.

Kata kunci: antioksidan; radikal bebas; rokok

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi, data Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat terdapat sekitar kurang lebih 267 juta jiwa penduduk Indonesia pada tahun 2009. Dari jumlah tersebut pula terlihat ada sekitar 24,38% penduduk Indonesia berusia >15 ke atas yang merokok. Di mana rokok ini menjadi salah satu permasalahan bangsa dari sektor kesehatan bahkan menjadi permasalahan tingkat internasional sejak adanya revolusi industri. Rokok dengan segala dampaknya bagi kesehatan telah banyak diteliti bahkan ditengarai juga bahwa rokok ini bisa sampai menyebabkan kematian (Nururrahmah, 2014).

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bahwa ditemukan sekitar 4.800

komponen kimia pada asap rokok, di mana di antaranya yang telah teridentifikasi berbahaya bagi kesehatan, adalah tar, nikotin, gas CO, dan NO yang berasal dari tembakau (Tirtosastro *et al.*, 2010). Salah satu dampak yang ditimbulkan dari paparan asap rokok ini adalah infertilitas bagi pria, yaitu menyebabkan beberapa permasalahan pada sistem reproduksi pria khususnya pada spermatozoa oleh karena adanya 3 komponen toksik dari rokok yaitu karbonmonoksida, nikotin, dan tar (Batubara *et al.*, 2013).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa paparan asap rokok ini memengaruhi proses pembentukan spermatozoa (spermatogenesis) yang terjadi pada saluran tubulus seminiferus serta berpengaruh juga dalam menurunkan kadar

hormon testosteron (Anita N, 2004). Hal serupa juga terlihat dari penelitian yang menunjukkan bahwa paparan asap rokok yang diberikan kepada hewan uji berupa mencit selama 45 hari mengakibatkan terjadinya perubahan ukuran diameter tubulus seminiferus yang semakin kecil/menurun sehingga mengakibatkan jumlah spermatozoa yang dihasilkan juga berkurang (Rajpurkar *et al.*, 2000). Begitu juga dengan penelitian lainnya pada hewan uji dengan paparan asap rokok terlihat bahwa terdapat perbedaan yang berarti antara kelompok kontrol dan perlakuan, di mana paparan asap rokok ini menyebabkan penurunan jumlah dan motilitas (pergerakan) spermatozoa (Putra, 2014). Merokok juga dapat merusak DNA pada spermatozoa yang berdampak pada embriogenesis selanjutnya, selain itu asap rokok juga mempengaruhi motilitas dan apoptopsis pada spermatozoa (Calogero *et al.*, 2009). Paparan asap rokok berpotensi menjadi penyebab terjadinya aglutinasi pada spermatozoa yang berdampak pada penurunan pergerakan spermatozoa oleh karena adanya radikal bebas yang terdapat pada asap rokok (Sari, 2014).

Salah satu upaya untuk melawan radikal bebas dengan segala dampaknya bagi kesehatan terutama dalam hal perbaikan kualitas dan kuantitas spermatozoa, maka diperlukan adanya antioksidan yang berfungsi melawan radikal bebas tersebut yang bisa saja diperoleh secara alami dari kandungan flora yang ada di Indonesia. Sebagaimana diketahui bahwa Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati bahkan terkenal sebagai *mega biodiversity country*. Dari sekitar 30.000 jumlah flora yang terdapat di negeri ini ditemukan pula jenis flora sekitar 9.600 spesies yang berkhasiat obat dengan

segala kandungan yang dimiliki oleh masing-masing flora tersebut (Kusuma & Zaky, 2006).

## EKSPLORASI FLORA KANDIDAT ANTIOKSIDAN

Penelitian tentang eksplorasi tumbuhan penghasil antioksidan dalam memperbaiki kualitas spermatozoa hewan uji yang telah diberikan paparan asap rokok telah banyak dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis hewan uji, di mana pada asap rokok terdapat berbagai macam kandungan radikal bebas yang akan menimbulkan stres oksidatif dan akhirnya akan menyebabkan penurunan kualitas dari spermatozoa. Seperti pada ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus*) diketahui mengandung senyawa antioksidan penangkal radikal bebas seperti vitamin C, vitamin E, karotenoid, dan flavonoid (Maulita, 2016). Pada buah kersen (*Muntingia calabura*) diketahui juga mengandung senyawa antioksidan antara lain vitamin C dan vitamin E, betakaroten, flavonoid, antosianin, dan fenol (Kurniati *et al.*, 2019).

Pada minyak jintan hitam (*Nigella sativa*) diketahui mengandung senyawa antioksidan berupa *thymoquinone*, selain itu juga minyak jintan hitam mengandung asam lemak yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan aktivitas enzim *17 betahidroksisteroid-dehidrogenase* (Musfiroh *et al.*, 2015). Sementara pada buah juwet ditemukan jenis antioksidan berupa antosianin (Dwijayanti *et al.*, 2017). Pada jeruk nipis ditemukan senyawa antioksidan yaitu vitamin C (Ihsani *et al.*, 2019). Begitu juga pada buah semangka (*Citrullus vulgaris*) yang memiliki kandungan senyawa antioksidan berupa betakaroten, likopen, dan vitamin C (Elwinda *et al.*, 2017).

Tabel 1. Eksplorasi flora kandidat antioksidan

Flora	Kandungan	Kemampuan
Daun katuk ( <i>Sauropus androgynus</i> )	Vitamin C, E, karotenoid, dan flavonoid	Meningkatkan motilitas, viabilitas, dan konsentrasi spermatozoa
Buah kersen ( <i>Muntingia calabura</i> )	Vitamin C, E, flavonoid, antosianin, dan Fenol	Meningkatkan rasio berat testis mencit dan konsentrasi spermatozoa
Minyak jintan hitam ( <i>Nigella sativa</i> )	<i>Thymoquinone</i> dan asam lemak tinggi	Meningkatkan dan memperbaiki proses spermatogenesis

Buah juwet ( <i>Syzygium cumini</i> L.)	Antosianin	Meningkatkan jumlah dan morfologi normal spermatozoa mencit
Jeruk nipis ( <i>Citrus aurantifolia</i> )	Vitamin C	Meningkatkan jumlah spermatozoa dan menurunkan persentase motilitas spermatozoa abnormal mencit
Buah semangka	Likopen, betakaroten, vitamin C	Meningkatkan jumlah dan motilitas spermatozoa

## KEMAMPUAN KANDUNGAN FLORA KANDIDAT ANTIOKSIDAN PADA KUALITAS SPERMATOZOA

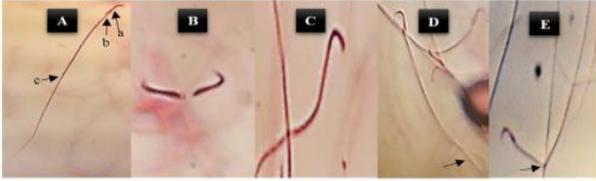
Radikal bebas yang terkandung pada asap rokok dapat menyebabkan gangguan pada spermatozoa, meliputi proses spermatogenesis, jumlah, motilitas, maupun morfologinya. Sehingga perlunya perbaikan kualitas dan kuantitas melalui senyawa antioksidan, sebagaimana eksplorasi kandungan senyawa antioksidan yang terdapat pada beberapa flora. Hasil uji yang diperoleh dari perlakuan hewan coba yang telah dipapar oleh asap rokok menunjukkan penurunan kualitas spermatozoa. Pada minyak jintan hitam dari hasil perlakuan pada hewan diuji diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan dalam hal kualitas spermatozoa. Hal ini karena kandungan dari minyak jintan berupa *thymoquinone* yang merupakan salah satu antioksidan yang berperan dalam memperbaiki motilitas, viabilitas, dan abnormalitas morfologi dari spermatozoa. Selain itu pula karena adanya kandungan asam lemak tinggi yang berfungsi meningkatkan aktivitas enzim *17-beta hidrosisteroid dehidrogenase* yang memiliki keterlibatan dalam proses sintesis hormon testosteron (Musfiroh *et al.*, 2015).

Pada buah semangka juga memperlihatkan hasil yang bermakna pada hewan uji dengan menggunakan mencit dan sediaan berupa jus semangka diketahui bahwa semangka dengan kandungan antioksidan berupa karotenoid yang berfungsi sebagai pemutus rantai dari radikal bebas. Selain itu juga dengan kandungan likopen pada semangka mampu melawan kerusakan sel-sel akibat radikal bebas dengan cara pengurangan toksisitas dari Spesies Oksigen Reaktif. Sementara kandungan vitamin C mampu menetralkan radikal hidroksil, superoksida serta hidrogen peroksida dengan efek mencegah

proses aglutinasi spermatozoa. Hasil menunjukkan bahwa jus semangka dapat meningkatkan motilitas dari spermatozoa (Elwinda *et al.*, 2017). Buah kersen juga merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai kandidat antioksidan dengan senyawa kandungan berupa flavonoid yang juga berfungsi sebagai pemutus rantai radikal bebas dan juga memiliki aktivitas antioksidan yang lebih efektif dalam melawan *peroxy radicals* (Kurniati *et al.*, 2019). Selain itu juga, kandungan vitamin C dan E berperan penting dalam melawan radikal bebas, hal ini karena vitamin C dan E merupakan antioksidan yang kuat. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa vitamin C memiliki kemampuan menetralkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan mencegah kerusakan DNA, begitu juga dengan vitamin E mampu memperbaiki kerusakan spermatozoa akibat ROS (Sitohang *et al.*, 2015).

Buah jeruk nipis juga menunjukkan kemampuan dalam meningkatkan konsentrasi spermatozoa dan persentase motilitas spermatozoa pada hewan uji yang telah terpapar asap rokok. Kandungan yang terdapat pada jeruk nipis ini berupa vitamin C yang sudah teruji kemampuannya sebagai antioksidan yang kuat dalam melawan radikal bebas. Hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh yang bermakna pada hewan uji mencit yang telah terpapar asap rokok dan diberikan ekstrak jeruk nipis (Ihsani *et al.*, 2019). Pada buah juwet juga diketahui mampu memperbaiki paparan radikal bebas yang berasal dari asap rokok dengan cara meningkatkan konsentrasi dan morfologi normal spermatozoa. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan antosianin dari buah juwet yang mampu menekan efek negatif oksidan yang terdapat dalam tubuh dengan cara memutus reaksi oksidatif dari rantai radikal bebas. Diperoleh juga hasil penurunan jumlah abnormalitas spermatozoa yang telah terpapar

asap rokok dengan tambahan perlakuan ekstrak buah juwet (Fitria *et al*, 2017).



Gambar 1. Morfologi spermatozoa mencit. A. Spermatozoa normal: (a) kepala, (b) leher dan (c) ekor; B. Spermatozoa tanpa ekor; C. Spermatozoa tanpa kepala; D. Spermatozoa ekor melingkar; dan E. Spermatozoa ekor patah membentuk sudut 90° (Fitria *et al*, 2017)

Ekstrak daun katuk juga memiliki potensi antioksidan yang bagus dalam menangkal radikal bebas, hal ini terlihat dari hasil yang diperoleh dalam memperbaiki kualitas spermatozoa mencit yang telah terpapar asap rokok. Hal ini terlihat dari viabilitas, motilitas, dan konsentrasi spermatozoa normal yang merupakan efek senyawa antioksidan yang dikandung oleh ekstrak daun katuk berupa flavonoid yang berfungsi mengikat zat peroksidan, serta vitamin C dan E yang merupakan antioksidan mikronutrien utama.

## KESIMPULAN

Paparan asap rokok mampu menurunkan kualitas dan kuantitas spermatozoa akibat kandungan radikal bebas yang terdapat di dalamnya, sehingga diperlukan senyawa antioksidan yang berfungsi memperbaiki sel-sel di dalam tubuh termasuk di antaranya adalah sel spermatozoa. Terdapat beberapa kandidat antioksidan alami dari tumbuh-tumbuhan yang telah diujikan kepada beberapa hewan uji berupa mencit dan efektif dalam memperbaiki sel-sel spermatozoa meliputi spermatogenesis, morfologi, viabilitas, motilitas dan juga konsentrasinya. Di antara flora yang berpotensi antioksidan adalah buah semangka, ekstrak daun katuk, buah juwet, minyak jintan hitam, jeruk nipis, dan buah kersen.

## DAFTAR PUSTAKA

Anita N. 2004. Perubahan Sebaran Stadia Epitel Seminiferus, Penurunan Jumlah Sel-Sel Spermatogenik dan Kadar Hormon Testosteron Total Mencit (*Mus musculus* L) Galur DDY Yang Diberi Asap Rokok Kretek. [Tesis]. Depok: Universitas Indonesia.

- Batubara, IVD., Wantouw, B., dan Tendean, L. 2013. Pengaruh paparan asap rokok kretek terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*). *E-Biomedik*. vol 1(1): 330–337. doi: 10.35790/ebm.1.1.2013.4367.
- Calogero, A., Polosa, R., Perdichizzi, A., Guarino, F., La Vignera, S., Scarfia, A., Fratantonio, E., Condorelli, R., Bonanno, O., Barone, N., Burrello, N., D'Agata, R., and Vicari, E. 2009. Cigarette smoke extract immobilizes human spermatozoa and induces sperm apoptosis. *Reproductive BioMedicine Online*. vol 19(4): 564–571. doi: 10.1016/j.rbmo.2009.05.004.
- Dwijayanti, F., Sukmaningsih, AASA., Suarni, NMRS., Sudirga, SK., dan Parwanayoni, NMS. 2017. Pemberian ekstrak buah juwet (*Syzygium cumini* L.) terhadap jumlah dan morfologi spermatozoa tikus putih (*Rattus Sp.*) jantan yang terpapar asap rokok. *Simbiosis*. vol 5(1): 20–24. doi: 10.24843/JSIMBIOSIS.2017.v05.i01.p05.
- Elwinda, L., Amtarina, R., and Hamidy, MY. 2017. Pengaruh pemberian jus semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.) peroral terhadap jumlah spermatozoa mencit (*Mus musculus*) yang dipapar asap rokok. *Jurnal Ilmu Kedokteran*. vol 5(1): 35. doi: 10.26891/jik.v5i1.2011.35-40.
- Ihsani, N., Hernahadini, N., Pertiwi, L., Kahfi, MNF., dan Fadhillah, SN. 2019. Pengaruh pemberian air jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap konsentrasi dan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) setelah terpapar asap rokok. *Jurnal Kedokteran YARSI*. vol 27(1): 35–42.
- Kurniati, ID dan Nugraheni, DM. 2019. Efektivitas pemberian ekstrak buah kersen (*Muntingia calabura*) terhadap rasio berat testis pada tikus yang dipapar asap rokok. *Medica Arteriana*. vol 1(1): 15-21.
- Kusuma, FR dan Zaky, MB. 2006. Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Maulita, W. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) terhadap Viabilitas Spermatozoa Mencit Jantan BALB/c Yang Diberi Paparan Asap Rokok. [Skripsi]. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung.
- Musfiroh, M dan Gustari, S. 2015. Pengaruh pemberian jintan hitam (*Nigella sativa* L.) terhadap peningkatan spermatogenesis tikus wistar yang terpapar asap rokok. *Jurnal Kedokteran Hewan*. vol 9(2): 114–116. doi: 10.21157.j.ked.hewan.v9i2.2820.
- Nururrahmah. 2014. Pengaruh rokok terhadap kesehatan dan pembentukan karakter manusia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Karakter*, Palopo: 03 Mei 2014. Hal. 77-84.
- Putra. 2014. Pengaruh rokok terhadap jumlah sel spermatozoa mencit jantan (*Mus Musculus*, strain Jepang). *Jurnal Sainstek*. vol 6(1): 30–42.
- Rajpurkar, A., Li, H., and Dhabuwala, CB. 2000. Morphometric analysis of rat testis following chronic exposure to cigarette smoke. *Journal of*

*Environmental Pathology, Toxicology and Oncology*. vol 19(4): 363–368.

- Sari, PD. 2014. Effect of cigarette smoke in quality and quantity spermatozoa. *Medical Journal of Lampung University*. vol 3(7): 102–106.
- Sitohang, AG., Wantouw, B., dan de Queljoe, E. 2015. Perbedaan antara efek pemberian vitamin C dan vitamin E terhadap kualitas spermatozoa tikus wistar (*Rattus Norvegicus*) jantan setelah diberi paparan asap rokok. *Jurnal E-Biomedik*. vol 3(1): 65-71. doi: 10.35790/ebm.3.1.2015.6608.
- Tirtosastro, S dan Murdiyati, AS. 2010. Kandungan kimia tembakau dan rokok. *Buletin Tanaman Tembakau Serat, dan Minyak Industri*. vol 2(1): 33-43.