

Bidang Ilmu: Kesehatan

**ANALISIS PENGARUH EKSTRAK SECANG (*Caesalpinia sappan L*)
DENGAN JUMLAH SPERMATOZOA PADA MENCIT JANTAN (*Mus
Musculus L*)**

Silfia Sekar Arum Mandalia Elly Susanti¹⁾, Febrina Dwi Nurcahyanti²⁾

Program Studi DIII Kebidanan, STIKes Bhakti Mulia, Kediri¹⁾
email: silfiaelly77@gmail.com

ABSTRAK

Terbatasnya pilihan kontrasepsi laki-laki yang dapat digunakan menjadi faktor lain penyebab rendahnya peserta KB pria. Pemanfaatan kayu secang sebagai alternatif kontrasepsi bagi laki-laki karena senyawa aktif dari kayu secang dapat mempengaruhi morfologi abnormal spermatozoa dan jumlah spermatozoa pada mencit jantan dan mempunyai sifat *reversible*. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh ekstrak secang (*Caesalpinia sappan L*) dengan jumlah spermatozoa pada mencit jantan (*Mus musculus L*). Penelitian ini menggunakan metode *Quasy Eksperimental* dengan *randomized post test only control group design* dengan sampel adalah 32 ekor mencit jantan. Perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 2 faktor yaitu ekstrak secang yang terdiri dari kelompok kontrol, etanol, fraksi kloroform dan fraksi air. Faktor kedua adalah waktu pengamatan terdiri dari 10 hari setelah perlakuan untuk melihat jumlah spermatozoa dan 20 hari setelah perlakuan dihentikan untuk melihat jumlah spermatozoa. Penelitian dianalisis dengan uji ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol dengan *p-value* < 0,05. Ekstrak secang juga berpengaruh terhadap jumlah spermatozoa.

Kata kunci: kayu secang, jumlah spermatozoa

ABSTRACT

The limited choice of male contraceptives that can be used is another factor for the low male KB participant. The utilization of cup wood as a contraceptive alternative for men because the active compounds of cup wood can affect the morphology of spermatozoa and the amount of spermatozoa in male mice and has a reversible trait. The purpose of the study is to know the influence of Cup extracts (*Caesalpinia sappan L*) with the number of spermatozoa in male mice (*Mus musculus L*). This research using the True experimental method with randomized post test only control group design with samples is 32 male mice. The treatment in this study consisted of 2 factors i.e. a cup extract consisting of a control group, ethanol, chloroform fraction and water fraction. The second factor is the observation time consists of 10 days after the treatment to see the amount of spermatozoa and 20 days after the treatment is discontinued to see the amount of spermatozoa. The research results were analyzed with ANOVA Test then continued with Tukey test. A cup extract may affect the amount of spermatozoa. There is a meaningful difference between treatment groups with a control group with a P-value of < 0.05. A cup extract also affects the amount of spermatozoa.

Keywords: secang wood, count spermatozoa

PENDAHULUAN

Keluarga Berencana (KB) mempunyai arti penting dalam mewujudkan manusia Indonesia yang sejahtera di samping program pendidikan dan kesehatan, salah satu

usaha yang telah dilaksanakan dalam program KB adalah penyediaan sarana kontrasepsi. Sarana kontrasepsi ini lebih banyak ditujukan pada kaum wanita, sedangkan pada pria masih terbatas, sehingga perkembangan kontrasepsi pria jauh tertinggal dibandingkan dengan kontrasepsi wanita (Suryono, 2018)(Moeloek, 2016). Pilihan kontrasepsi laki-laki yang dapat digunakan menjadi faktor lain penyebab rendahnya peserta KB pria. Sampai saat ini metode kontrasepsi laki-laki hanya kondom, vasektomi dan penyuntikan hormone (BKKBN, 2018a).

Program Keluarga Berencana (KB) diselenggarakan oleh pemerintah dengan tujuan mengendalikan laju pertumbuhan penduduk, yang nantinya diharapkan dapat berkontribusi dalam peningkatan sumber daya manusia. Jumlah penduduk Indonesia berdasarkan sensus penduduk tahun 2011 memiliki jumlah penduduk sebesar 237.641.326 juta jiwa, menjadikan negara Indonesia negara dengan penduduk terbanyak ke empat di dunia. Jumlah ini diperkirakan akan terus bertambah sehingga diproyeksikan pada tahun 2016 penduduk Indonesia berjumlah 255 juta jiwa hingga mencapai 305 juta jiwa pada tahun 2035 dengan tingkat pertumbuhan 1.48% atau sekitar 3,2 juta jiwa per tahun, jika pelaksanaan program KB kurang memberikan hasil optimal (BKKBN, 2018b)

Selama ini akseptor KB pria lebih sedikit dibandingkan akseptor KB wanita dalam rancangan sasaran program KB pada tahun 2010 dan 2015 telah ditetapkan pencapaian peran serta pria dalam ber KB sekitar 4,5% hingga 7,5%. Di tingkat nasional, berdasarkan data yang diperoleh dari BKKBN di Indonesia tahun 2010 akseptor MOP sebanyak 0,27%, sedangkan akseptor kondom sebanyak 5,24%. Pada tahun 2015 akseptor MOP sebanyak 0,27% sedangkan akseptor kondom sebanyak 6,17% (BKKBN, 2018).

Perlu diketahui bahwa saat ini, di Jawa Timur, setiap tahun terjadi kelahiran 600 ribu bayi, artinya setiap hari terjadi 1.666 kelahiran atau dengan kata lain terjadi 69 kelahiran setiap jam. Oleh karena itu kita harus tetap berupaya dan bekerja keras secara cerdas untuk dapat melaksanakan program kependudukan, KB dan pembangunan keluarga dengan sebaik-baiknya supaya kenaikan jumlah penduduk dapat kita kendalikan dan kesejahteraan masyarakat dapat kita tingkatkan (Nurhuda, 2015).

Pemanfaatan kayu secang (*Caesalpinia sappan* L) sebagai fitofarmaka, diperoleh dari hasil penelitian bahwa tanaman ini dapat dipakai sebagai bahan kontrasepsi pria. Penelitian tersebut memperlihatkan, tanaman tersebut menghambat spermatogenesis dan sistem hormon. Bahan ini juga tidak memperlihatkan efek racun berdasarkan hasil penelitian toksisitas akut pada tikus putih (Sundari, Widowati, & Winarno, 2018). Ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L) biasanya digunakan sebagai pewarna merah pada makanan dan minuman. Ekstrak secang (*Caesalpinia sappan* L) juga sudah sejak lama dipakai untuk pelancar sirkulasi darah, antioksidan, obat diare, analgesik, antipiretik, desinfektan serta dapat menjadi kontrasepsi bagi pria karena bersifat antifertilitas pada spermatozoa (Hartanto, 2014)(Sumastuti & S, 2014).

Penggunaan kontrasepsi asal tanaman perlu diperhatikan sifat merusak atau pengaruhnya terhadap sistem reproduksi baik pada pria atau wanita, sebaiknya digunakan tanaman-tanaman yang pengaruhnya terhadap sistem reproduksi yang sifatnya sementara (*reversibel*) yaitu bila obat tidak digunakan lagi, sistem reproduksinya normal kembali, sehingga tidak terjadi kemandulan. Dalam penelitian pada *Curcumadomestica* Vahl, terlihat gambaran jaringan testis, vesikula seminalis,

prostat dan Cowper pada beberapa hewan percobaan ada bagian-bagian erosi. Demikian juga untuk tanaman *Avicinia officinale* L. terlihat terjadi kerusakan (integritas) jaringan testis. Walaupun demikian masih dikembangkan pemanfaatan kayu secang (*Caesalpinia sappan* L) sebagai fitofarmaka. Dari beberapa hasil penelitian didapatkan, tanaman ini dapat dipakai sebagai bahan kontrasepsi pria. Penelitian tersebut memperlihatkan, tanaman tersebut menghambat spermatogenesis dan sistem hormon. Bahan ini juga tidak memperlihatkan efek racun berdasarkan hasil penelitian toksisitas akut pada tikus putih (Lim, U, & DH, 2017).

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengaruh ekstrak secang (*Caesalpinia sappan* L) dengan jumlah spermatozoa pada mencit jantan (*Mus musculus* L).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan eksperimen dengan *quasi eksperimen*, dengan menggunakan *randomized post test only control grup design*. Rancangan penelitian menggunakan *survey cross sectional* (Murti, 2013). Variable dalam penelitian dibagi menjadi dua, yaitu variable bebas (jenis perlakuan yaitu pemberian larutan, ekstrak secang, fraksi kloroform dan fraksi air yang diberikan per oral seriap hari dengan dosis 50 ml/25 grBB) dan variable terikat (jumlah spermatozoa). Populasi penelitian adalah mencit yang sesuai dengan sampel yang telah ditentukan. Sampe penelitian adalah mencit yang memenuhi kriteria inklusi dalam penelitian sejumlah 32 mencit, dengan jumlah 8 mencit di tiap-tiap kelompok. Teknik pengambilan sampling menggunakan *purposive sampling*, dengan menggunakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi penelitian (Sugiyono, 2017). Waktu penelitian pada Tahun 2019. Uji analisis yang digunakan adalah *one way annova* untuk bivariate dan uji *tukey* untuk multivariate dengan menggunakan software SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dapat dijabarkan distribusi frekuensi dari masing-masing variable serta tabulasi silang antar variable.

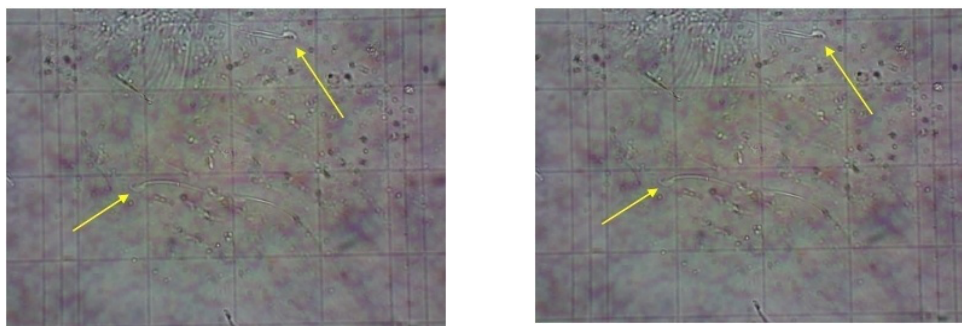
Tabel 1. Hasil Penilaian Jumlah Spermatozoa Setelah Diberikan Perlakuan Selama 10 hari

Kelompok	n	Perlakuan ($\bar{X} \pm SD$ %)
Kontrol	4	13,25 \pm 2,062
Ekstrak secang dengan etanol	4	8,25 \pm 0,957
Ekstrak secang dengan fraksi kloroform	4	7,75 \pm 0,957
Ekstrak secang dengan fraksi air	4	8,25 \pm 2,500

n : Jumlah mencit
 X : Rata-rata
 SD : Standar Deviasi

Berdasarkan tabel 1 perubahan jumlah spermatozoa setelah di berikan perlakuan selama 10 hari, terlihat rata-rata jumlah spermatozoa berbeda antara kelompok kontrol dengan

perlakuan. Rata-rata kelompok Q1(8,25), Q2(7,75), Q3(8,25) jumlah spermatozoa lebih rendah dibanding dengan kelompok kontrol Q0(13,25). Rata-rata jumlah spermatozoa terendah ditemukan pada kelompok Q2 yaitu (7,75) dan pada kelompok Q0 dan Q3 memiliki rata-rata jumlah spermatozoa sama yaitu (8,25).



Gambar 1 Hitung Spermatozoa dilihat dengan Perbesaran 400x

Tabel 2 Uji Normalitas Jumlah Spermatozoa Setelah Diberikan Perlakuan Selama 10 Hari

Perlakuan	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
Kontrol hari ke 11	0.926	4	0.572
Kontrol hari ke 21	0.945	4	0.683
Ekstrak secang dengan etanol hari ke 11	0.863	4	0.272
Ekstrak secang dengan etanol hari ke 21	0.849	4	0.224
Ekstrak secang dengan kloroform hari ke11	0.863	4	0.272
Ekstrak secang dengan kloroform hari ke 21	0.863	4	0.272
Ekstrak secang dengan air hari ke 11	0.982	4	0.922
Ekstrak secang dengan air hari ke 21	0.994	4	0.976

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas data dengan menggunakan *shapiro-wilk* pada variabel jumlah spermatozoa setelah diberikan perlakuan dengan ekstrak etanol, fraksi kloroform, fraksi air dan kontrol selama 10 hari menunjukkan data normal ($P>0,05$).

Tabel 3 Uji Anova Jumlah Spermatozoa Setelah Diberikan Perlakuan Selama 10 Hari

Kelompok	n	Rata - rata ($\bar{X} \pm SD \%$)	Sig
Kontrol	4	13,25±2,062	0,002
Ekstrak secang dengan etanol	4	8,25±0,957	
Ekstrak secang dengan fraksi kloroform	4	7,75±0,957	
Ekstrak secang dengan fraksi air	4	8,25±2,500	

Berdasarkan tabel 3 dengan menggunakan uji statistik Anova pada variable jumlah spermatozoa setelah diberi perlakuan ekstrak secang dengan etanol, ekstrak

secang dengan fraksi kloroform, ekstrak secang dengan fraksi air dan kontrol selama 10 hari menunjukkan nilai $P\text{-value} = 0,002$ Dengan demikian nilai $p\text{-value} < 0,05$ maka H_0 ditolak, sehingga kesimpulan yang didapat adalah terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata jumlah spermatozoa.

Tabel 4 Uji Anova Reversible Jumlah Spermatozoa Setelah Perlakuan Dihentikan Selama 20 Hari

Kelompok	n	Rata - rata $\bar{X} \pm SD$ (%)	Sig
Kontrol	4	14,50 \pm 2,246	0,115
Ekstrak secang dengan etanol	4	12,25 \pm 1,258	
Ekstrak secang dengan fraksi kloroform	4	10,25 \pm 1,500	
Ekstrak secang dengan fraksi air	4	11,25 \pm 3,304	

Berdasarkan tabel 4 dengan menggunakan uji statistik Anova pada variable *reversible* jumlah spermatozoa setelah perlakuan ekstrak secang dengan etanol, ekstrak secang dengan fraksi kloroform, ekstrak secang dengan fraksi air dan kontrol dihentikan selama 20 hari menunjukkan nilai $P\text{-value} = 0,115$ Dengan demikian nilai $p\text{-value} > 0,05$ maka H_1 ditolak, sehingga kesimpulan yang didapat adalah tidak terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata *reversible* jumlah spermatozoa

Tabel 5 Uji Tukey Jumlah Spermatozoa Setelah Diberikan Perlakuan Selama 10 Hari

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Etanol	5.000*	1.242	0.008	1.31	8.69
	Kloroform	5.500*	1.242	0.004	1.81	9.19
	Air	5.500*	1.242	0.008	1.31	8.69
Etanol	Kontrol	-5.500*	1.242	0.008	-8.69	-1.31
	Kloroform	0.500	1.242	0.977	-3.19	-4.19
	Air	0.000	1.242	1.000	3.69	3.69
Kloroform	Kontrol	-5.500*	1.242	0.004	-9.19	-1.81
	Etanol	-500	1.242	0.977	-4.19	-3.19
	Air	.5500*	1.242	0.008	8.69	3.19
Air	Kontrol	-5.000*	1.242	0.008	-8.69	-1.31
	Etanol	0.000	1.242	1.000	-3.69	-3.69
	Kloroform	0.500	1.242	0.977	3.19	4.19

*The mean difference is significant at .05 level

Berasarkan tabel 5 dengan uji Tukey terlihat bahwa kelompok perlakuan P2 (ekstrak secang dengan kloroform) dan P3 (ekstrak secang dengan air) menunjukkan perbedaan meskipun tidak beda nyata ($P > 0.05$). Diantara kelompok perlakuan (P1,P2 dan P3) yang mempunyai nilai paling signifikan adalah perlakuan P2(ekstra secang dengan kloroform) sehingga fraksi kloroform paling mempengaruhi terhadap perubahan jumlah spermatozoa pada mencit jantan.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L*) memperlihatkan respon terhadap penurunan rata-rata jumlah spermatozoa jantan pada kelompok ekstrak secang dengan etanol, ekstrak secang dengan fraksi kloroform dan ekstrak secang dengan fraksi air dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Penurunan jumlah spermatozoa paling tinggi terjadi pada kelompok fraksi kloroform hal ini disebabkan karena menurut Andersen dan Markham (2006), flavonoid memiliki kepolaran yang rendah sehingga untuk mengikat kandungan kimianya dalam ekstraksi menggunakan pelarut kloroform yang berfungsi untuk mengikat flavonoid lebih baik daripada pelarut yang lain (Guyton, 2015). Flavonoid merupakan senyawa aktif dan terpenting dalam ekstrak secang (*Caesalpinia sappan L*) yang dapat menurunkan jumlah spermatozoa.

Jumlah spermatozoa yang dihasilkan sangat bergantung pada proses langsung yang terjadi selama proses spermatogenesis dalam tubulus seminiferous (Siti, 2017). Bila spermatogenesis berlangsung normal maka akan dihasilkan jumlah spermatozoa yang normal juga, sebaliknya jika selama proses spermatogenesis terjadi gangguan, maka perkembangan sel spermatogonium akan mempengaruhi jumlah spermatozoa yang terbentuk. Hal ini sangat tergantung pada besarnya gangguan yang terjadi selama proses spermatogenesis (Albert et al., 2013).

Penurunan jumlah spermatozoa setelah pemberian ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L*) tertinggi diduga karena zat aktif yang terdapat didalamnya seperti flavonoid senyawa ini merupakan golongan senyawa yang berfungsi sebagai anti androgenik dengan cara menghambat enzim aromatase yaitu enzim yang berfungsi mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen yang akan meningkatkan hormon testosterone (Manika & Tomaszewska, 2016). Tingginya konsentrasi testosteron akan berumpan balik negatif ke hipofisis yaitu tidak melepaskan FSH atau LH begitu juga dengan alkaloid bekerja menekan sekresi FSH dan LH sehingga akan mengganggu spermatogenesis (jantan/pria). Akibatnya akan berpengaruh terhadap jumlah spermatozoa (Nayanatara et al., 2018) (Astuti, Dzulkarnain, & Sundari, 2015).

Proses spermatogenesis merupakan siklus yang rumit dan teratur dalam pembentukan spermatozoa (Prajogo, 2012). Selama proses tersebut berlangsung, aktivitas sel spermatogenik sangat tinggi yaitu terjadi perubahan morfologi dan biokimia untuk membentuk spermatozoa yang fungsional (Sharma, Rawal, & Mathew, 2015). Spermatozoa ini dalam perjalanannya menuju vas deferens tidak semuanya dapat mempertahankan kehidupannya sehingga ada sebagian yang mati. Karena spermatozoa berasal dari perubahan sel spermatogenik dalam tubulus seminiferus selama spermatogenesis, diduga bahwa menurunnya jumlah spermatozoa pada epididimis, dalam penelitian ini terjadi melalui gangguan keseimbangan hormonal selama spermatogenesis. Tanaman secang (*Caesalpinia sappan L*) termasuk bersifat sebagai estrogen alami. Kadar estrogen yang relatif tinggi karena pengaruh ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L*) yang bersifat estrogenik menyebabkan terganggunya fungsi reproduksi melalui hambatan terhadap sekresi FSH (Suparni, 2019).

Kemungkinan lain menurunnya jumlah spermatozoa ini karena adanya hambatan dalam epididimis sebagai tempat pematangan spermatozoa (Suparni, 2019). Di dalam epididimis ini disekresi zat yang penting dalam menunjang proses pematangan spermatozoa seperti ion (Ca, Na, K, Cl), substrat (protein, asam sialat, glikogen, asam laktat, fosfolipid) dan enzim (LDH, fosfatase asam dan fosfatase basa) (Neyne, 2012). Apabila ketiga unsur tersebut tidak tersedia dalam jumlah cukup, maka proses pematangan spermatozoa akan terganggu, akibatnya jumlah spermatozoa akan menurun (Herawati, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa pemberian ekstrak secang dengan kloroform dapat menyebabkan penurunan jumlah spermatozoa pada mencit jantan (*Mus musculus* L) paling baik bila dibandingkan dengan kelompok perlakuan.

SARAN

Disarankan agar diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui *revesible* ekstrak secang (*Caesapinia sappan* L) terhadap morfologi abnormal dan jumlah spermatozoa dengan menghitung waktu paruh pada ekstrak secang sehingga diharapkan akan diketahui waktu *reversible* morfologi abnormal spermatozoa dan jumlah spermatozoa kembali normal setelah pemberian ekstrak dihentikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Albert, B., Johson, A., Lewis, J., Raff, M., Robert, K., & Walter, P. (2013). *Molecular Biology of The Cell. Edisi 4.ebook*.
- Astuti, Y., Dzulkarnain, B., & Sundari, S. (2015). Penelitian Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) terhadap Motilitas Spermatozoa dan Laju Fertilitas *Mus musculus* L. *Seminar Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia IX Yogyakarta*.
- BKKBN. (2018a). *Informasi Pelayanan Kontrsepsi*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- BKKBN. (2018b). *Pusat Data dan Informasi*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Guyton, A. (2015). *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit. Alih Bahasa: Dr.Petrus Adrianto*. Jakarta: EGC.
- Hartanto, H. (2014). *Keluarga Berencana dan Kontrasepsi. Cetakan ke 5*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Herawati, E. (2017). Pengaruh Ekstrak Serutan Kayu Secang Sebagai Bahan Antibakteri pada Pertum-buhan *Streptococcus alpha* pada Plat Dasar Gigi Tiruan Lengkap Akrilik. *Skripsi, Fak. Kedokteran Gigi UGM, Yogyakarta*.
- Lim, D., U, C., & DH, S. (2017). Antioxidative Activity of Some Solvent Extract from *Caesalpinia Sappan* L, Korean. *J.FoodSci.Technol*, 28(1).
- Manika, W., & Tomaszewska. (2016). *Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak di*

- Indonesia. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Moeloek, N. (2016). Kontrasepsi Pria Masa Kini dan Masa Akan Datang. *Medika*, 2(16).
- Murti, B. (2013). *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Nayanatara, A. N., Vinodini, G., Damodar, B., Ahamed, C., Ramaswamy, & Shabarinath. (2018). Role of Ascorbic Acid in Monosodium Glutamate Mediated Effect on Testicular Weight, Sperm Morphology and Sperm Count, in Rat Testis. *Journal of Clinical Medicine*, 3.
- Neyne, K. (2012). *Tumbuhan Berguna Indonesia III. Terjemahan Bidang Litbang dan Kehutanan*. Jakarta: Yayasan Sarana Warna Jaya.
- Nurhuda. (2015). Effect of Pare (*Momordica charantia* L) of 750 mg/kg Body Weight Towards Depend Count and Motility of LMR Strain Male Rat. *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 3.
- Prajogo, B. (2012). Aktivitas Antifertilitas Flavonoid Gendurasa *Vulgaris* Ness. Penelitian Eksperimental Pencegahan Penetrasi Spermatozoa Mencit dalam Prose Fertilisasi *In vitro*. *Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya*.
- Sharma, H., Rawal, N., & Mathew, B. B. (2015). The Characteristics , Toxicity and Effects of Cadmium. *International Journal of Nanotechnology and Nanoscience*, 3(January), 1-9.
- Siti, W. A. (2017). Percobaan Kualitas Sperma. *Jurusan Biologi FMIPA FKIP UNLAM Banjarmasin*.
- Sugiyono. (2017). Metode Kuantitatif. In *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (pp. 13-19).f. In *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (pp. 13-19).
- Sumastuti, R., & S, K. (2014). Pengaruh rimpang kunyit (*C. Domestica* Vahl) dan zat kandungan utamanya (analog kurkamin dan minyak atsiri) terhadap spermatogenesis dan organ-organnya serta kelenjar asesori yang bersangkutan pada tikus *in vivo*. *Penelitian Fakultas Kedokteran UGM Yogyakarta*.
- Sundari, D., Widowati, L., & Winarno, W. (2018). Kajian Komprehensif Ekstrak Etanolik Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) sebagai Agen Kemopreventif. *Journal of Applied Toxicology : JAT*, 1.
- Suparni. (2019). Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Jumlah Sperma dan Morfologi Sperma Mencit Jantan Dewasa (*Mus Muscullus* L) yang Dipaparkan Monosodium Glutamat (MSG). *Universitas Sumatra Utara*.
- Suryono, A. (2018). *Pasangan Suami Istri Dalam Meningkatkan Partisipasi KB Pria*. Jakarta: EGC.