

**PERBANDINGAN VOLUME DAN KONSENTRASI SPERMA PEROKOK
DAN BUKAN PEROKOK**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



TRI SUCI RAMADHANI

G0007166

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA

2010

commit to user

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan Judul : Perbandingan Volume dan Konsentrasi Sperma Perokok dan Bukan Perokok

Tri Suci Ramadhani, G.0007166, Tahun 2010

Telah diuji dan sudah disahkan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta
Pada Hari Selasa, Tanggal 21 Desember 2010

Pembimbing Utama

Nama : Yoseph Indrayanto, dr., M.S., Sp.And, SH.
NIP : 19560815 1984 03 1001 (.....)

Pembimbing Pendamping

Nama : Budiyanti Wiboworini, dr., M. Kes., Sp.GK
NIP : 19650715 1997 02 2001 (.....)

Penguji Utama

Nama : Slamet Riyadi, dr., M.Kes.
NIP : 19600418 1992 03 1001 (.....)

Anggota Penguji

Nama : Indriyati, Dra.
NIP : 19581201 1986 01 2001 (.....)

Surakarta,

Ketua Tim Skripsi

Dekan Fakultas Kedokteran UNS

Muthmainah, dr., M.Kes
NIP : 19660702 1998 02 2001

Prof. Dr. H. A.A. Subijanto, dr., MS
NIP : 19481107 197310 1 003

commit to user

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta, 21 Desember 2010

Peneliti

Tri Suci Ramadhani

NIM. G.0007166

DAFTAR ISI

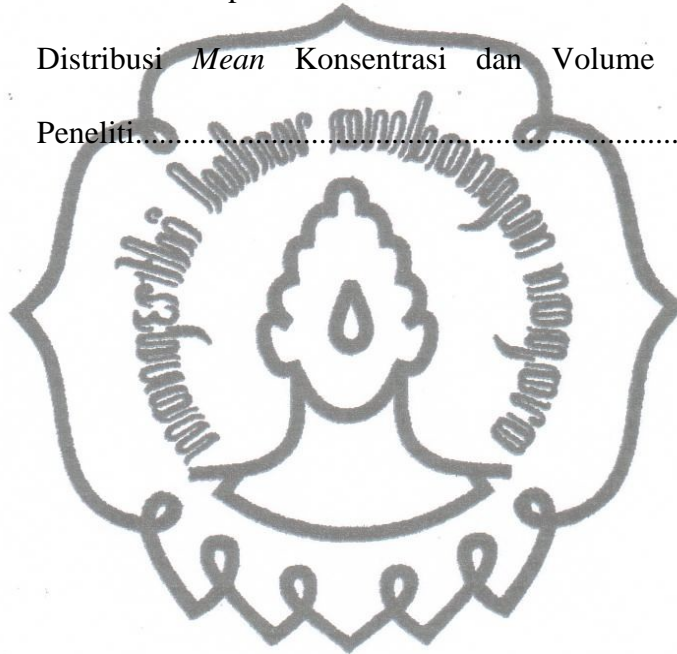
	halaman
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
1. Manfaat Teoritis.....	4
2. Manfaat Praktis.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Spermatozoa.....	5
2. Fungsi Hormonal Testis.....	10
3. Merokok.....	12
B. Kerangka Pemikiran	15
C. Hipotesis	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Jenis Penelitian	17
B. Lokasi Penelitian.....	17
C. Subjek Penelitian.....	17
D. Waktu Penelitian.....	17
E. Teknik Pengambilan Sampel.....	18
F. Identifikasi Variabel Penelitian	18

G. Definisi Operasional Variabel	18
H. Rancangan Penelitian.....	21
I. Instrumentasi Penelitian.....	21
J. Pelaksanaan Penelitian.....	22
K. Teknik Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL PENELITIAN	24
BAB V PEMBAHASAN	28
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	32
A. Simpulan.....	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Nilai Normal Spermatozoa Manusia.....	9
Tabel 2. Distribusi Sampel Penelitian.....	24
Tabel 3. Distribusi <i>Mean</i> Konsentrasi dan Volume Sperma Subyek Peneliti.....	24



DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Histologi Testis	6
Gambar 2. Struktur Sperma.....	8
Gambar 3. Skema Kerangka Pemikiran.....	15
Gambar 4. Skema Rancangan Penelitian.....	21



DAFTAR GRAFIK

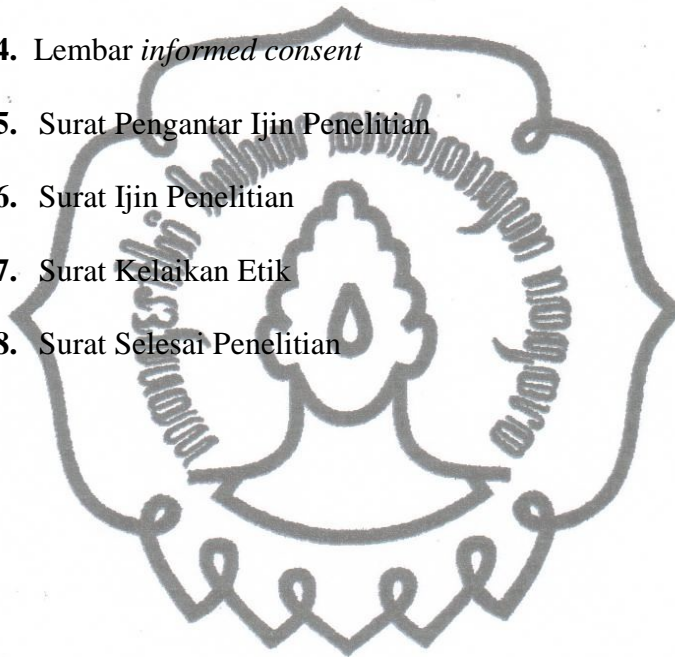
Grafik 1.	Sebaran Normalitas Data Konsentrasi Sperma.....	25
Grafik 2.	Sebaran Normalitas Data Volume Sperma.....	25



commit to user

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Data primer hasil penelitian
- Lampiran 2.** Hasil analisis data dengan menggunakan *SPSS 16.0 for Windows*
- Lampiran 3.** Kuesioner Penelitian
- Lampiran 4.** Lembar *informed consent*
- Lampiran 5.** Surat Pengantar Ijin Penelitian
- Lampiran 6.** Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 7.** Surat Kelaikan Etik
- Lampiran 8.** Surat Selesai Penelitian



commit to user

ABSTRACT

Tri Suci Ramadhani, G0007166, 2010. The Comparison of Sperm Volume and Concentration Between Smokers and Non-Smokers.

Objective: The objective of this experiment was to compare the volume and concentration of sperm between smokers and non-smokers at Permata Hati Clinic Yogyakarta.

Methods: This research used analytical observational research study with Cross Sectional approach by using purposive sampling technique which had been done on June until December 2010. The size of the sample which had been taken was 30 male patients at Permata Hati Clinic Yogyakarta who were appropriate to the required inclusion criterias. The data was collected by recording the medical information and answering the questionnaire. The data as a result was analysed statistically by independent T test analysis by using SPSS 16 for Windows.

Result: The result of the independent T test analysis was 0,881 for sperm volume p value and 0,936 for sperm concentration p value , with 95% trust index.

Conclusion: There was no significant difference of the sperm volume and concentration between smokers and non-smokers at Permata Hati Clinic Yogyakarta.

Keywords: sperm volume; sperm concentration; smokers

ABSTRAK

Tri Suci Ramadhani, G0007166, 2010. Perbandingan Volume dan Konsentrasi Sperma Perokok dan Bukan Perokok.

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok di Klinik Permata Hati Yogyakarta.

Metode Penelitian: Penelitian ini menggunakan studi penelitian observasional analitik dengan pendekatan *Cross Sectional* dengan teknik *purposive sampling* yang dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Desember 2010. Besar sampel yang digunakan adalah 30 orang pasien pria di Klinik Permata Hati Yogyakarta sesuai kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Pengumpulan data dilakukan melalui pencatatan data rekam medis dan pengisian kuesioner. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji T tidak berpasangan menggunakan SPSS 16 *for windows*.

Hasil Penelitian: Hasil analisis uji T tidak berpasangan didapatkan nilai p untuk data volume sperma adalah 0,881 dan nilai p untuk data konsentrasi sperma adalah 0,936 dengan indeks kepercayaan 95%.

Simpulan Penelitian: Tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada volume dan konsentrasi sperma antara kelompok perokok dan bukan perokok di Klinik Permata Hati Yogyakarta.

Kata Kunci: volume sperma; konsentrasi sperma; perokok

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini kebiasaan merokok sudah membudaya di kalangan masyarakat kita , bahkan sudah mulai melanda generasi muda (Hayati *et al.*, 1996). Prevalensi merokok di Indonesia diperkirakan 62% laki-laki merokok dengan teratur, dengan prevalensi lebih tinggi (67%) di pedesaan (Depkes, 2003). Berdasarkan laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007, persentase nasional Merokok Setiap Hari pada penduduk usia di atas 10 tahun adalah 23,7%. Sebanyak 17 provinsi mempunyai prevalensi Merokok Setiap Hari pada penduduk usia di atas 10 tahun di atas prevalens nasional, yaitu Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Bangka Belitung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Gorontalo, dan Maluku Utara (Setiaji, 2007). Lembaga Demografi Universitas Indonesia mencatat, angka kematian akibat penyakit yang disebabkan rokok tahun 2004 adalah 427.948 jiwa, berarti 1.172 jiwa per hari atau sekitar 22,5% dari kematian total di Indonesia (Bustan, 2007).

Merokok merupakan faktor terbesar yang dapat dicegah untuk terjadinya morbiditas dan mortalitas di negara berkembang (Bergen dan Caporaso, 1999). Rokok yang terbakar mampu menghasilkan berbagai radikal bebas yang kompleks. Radikal bebas ini berperan dalam proses penuaan, timbulnya

commit to user

penyakit degeneratif, dan kanker. Proses penuaan tersebut meliputi perubahan hormonal yang menyertainya (Gitawati, 1995). Merokok menurut Tjay dan Kirana (2002) dapat menekan kadar hormon testosteron yang berpengaruh besar pada proses spermatogenesis dan hubungannya dengan kesuburan.

Sekitar 15% pasangan yang menikah mempunyai riwayat kesulitan memiliki keturunan. Secara normal konsepsi terjadi dalam 12 bulan pada 80% pasangan yang tidak menggunakan alat kontrasepsi. Kemungkinan infertilitas patut dipertimbangkan jika konsepsi belum terjadi pada masa tersebut dan sebaiknya dilakukan evaluasi (McClure, 1995).

Program Spesial *World Health Organization* (WHO) untuk Pengembangan Penelitian Reproduksi Manusia telah melakukan penelitian tentang sebab-sebab terjadinya infertilitas di 33 pusat penelitian di 25 negara. Hasilnya menunjukkan selain bisa disebabkan oleh faktor wanita, infertilitas juga dapat disebabkan oleh faktor pria, bahkan keduanya, sedang sebagian lagi tidak diketahui sebabnya (*unexplained infertility*) (Anwar, 1997).

Pada penelitian 246 pasangan infertil di Palembang didapatkan ketidakmampuan pada faktor pria sebesar 48,4% (Arsyad, 1989). Sebagian besar infertilitas karena faktor pria disebabkan oleh menurunnya fungsi spermatozoa untuk membuahi ovum yang dapat tercermin dari hasil analisis semen (Adimoelja, 1990).

Analisis semen dapat dilakukan untuk mengevaluasi gangguan kesuburan dengan atau tanpa disfungsi hormone androgen. Parameter ejakulat menurut WHO yang diterapkan pada analisis semen adalah koagulasi, likuifaksi,
commit to user

volume ejakulat, jumlah per ejakulat, motilitas, dan morfologi sperma (WHO, 1999).

Penelitian ini dilakukan di Klinik Permata Hati Yogyakarta dengan alasan ketersediaan sumber daya dan jumlah sampel yang memadai untuk dilakukannya penelitian ini. Selain itu, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu dari 17 propinsi dengan prevalensi merokok di atas prevalensi nasional. Sepengetahuan penulis, belum ada penelitian mengenai perbandingan kualitas sperma perokok dan bukan perokok di Yogyakarta, khususnya yang berhubungan dengan volume dan konsentrasi sperma. Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti menganggap perlu dilakukan penelitian untuk membandingkan volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok.

B. Perumusan Masalah

Adakah perbedaan volume dan konsentrasi sperma antara perokok dan bukan perokok di Klinik Permata Hati Yogyakarta?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok di Klinik Permata Hati Yogyakarta.

2. Tujuan Khusus

- a. Membandingkan volume sperma perokok dan bukan perokok.

- b. Membandingkan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dengan dilakukannya penelitian ini, maka dapat menambah referensi dan pengetahuan tentang perbandingan volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok serta sebagai sumber pemikiran dan acuan untuk penelitian selanjutnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan pada lembaga ilmu pengetahuan.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberi informasi tentang perbandingan jumlah volume ejakulat perokok dan bukan perokok kepada masyarakat.
- b. Memberi informasi tentang perbandingan konsentrasi sperma per ejakulat perokok dan bukan perokok kepada masyarakat.
- c. Memberi informasi yang diharapkan dapat dikembangkan tentang pengaruh rokok terhadap kualitas sperma dan hubungannya dengan kesuburan.
- d. Memberi pengetahuan kepada masyarakat tentang seberapa jauh pengaruh merokok terhadap kualitas sperma dan kesuburan sehingga masyarakat diharapkan lebih tanggap.

BAB II

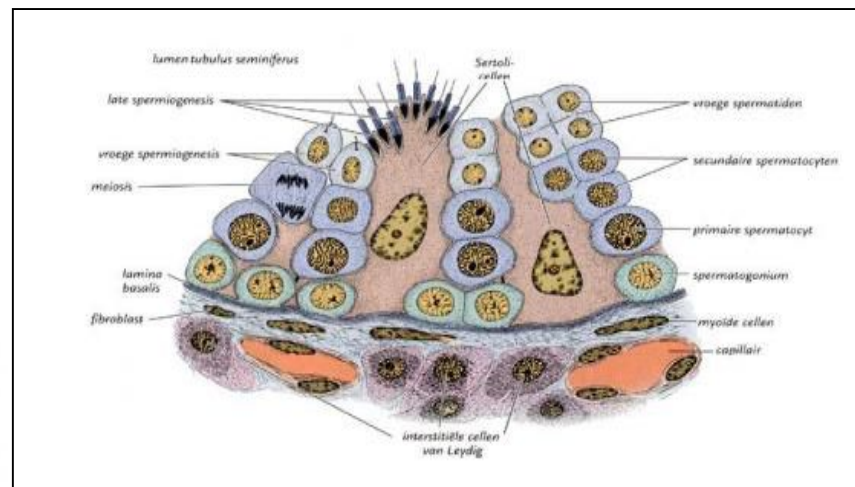
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Spermatozoa

Semen terdiri atas spermatozoa dalam plasma seminal yaitu suatu campuran sekret dari epididimis, duktus deferens, vesikula seminalis, prostat, dan kelenjar bulbouretralis. Volume ejakulat berkisar 3-4 ml, jumlah spermatozoa adalah 300-400 juta dan minimal sekitar 100 juta /ml. Pada fertilitas yang normal, 50%-70% spermatozoa motil selama 3 jam pertama setelah ejakulasi dengan kecepatan lebih dari 20 $\mu\text{m}/\text{detik}$. Spermatozoa yang normal harus memiliki kepala bulat lonjong (oval), leher, dan ekor tunggal (Geneser, 1994). Selain konsentrasi, terdapat variabel lain yang dapat diukur untuk menentukan kualitas spermatozoa, yaitu karakteristik semen yang meliputi koagulasi dan liquefaksi, viskositas, rupa dan bau, volum, pH, kadar fruktosa, motilitas, dan morfologi spermatozoa (Wiknjosastro *et al.*, 1999).

Tempat pembentukan spermatozoa dari sel-sel geminativum primitive (spermatogenesis) adalah testis, yang terbentuk dari tubulus seminiferus. Diantara tubulus testis terdapat jaringan yang mengandung granula lemak, dan sel interstitium Leydig yang mensekresikan testosteron (Ganong, 2003).



Gambar 1. Histologi testis (Junqueira dan Carneiro, 1998)

Spermatogenesis adalah proses pertumbuhan dan perubahan dari spermatogonia sampai spermatozoa yang meliputi tiga fase. Fase pertama adalah spermatositogenesis. Selama fase ini spermatogonium membelah secara mitosis, menghasilkan generasi sel baru yang nantinya akan menghasilkan spermatosit primer. Fase kedua adalah meiosis I, Spermatosit primer mengalami dua kali pembelahan secara berurutan pada fase ini dengan mereduksi sampai setengah jumlah kromosom dan jumlah *Deoxyribonucleid Acid* (DNA) per sel, menghasilkan spermatosit sekunder. Spermatosit sekunder mengalami meiosis II menghasilkan spermatid. Fase ketiga adalah spermiogenesis di mana spermatid mengalami proses sitodiferensiasi, menghasilkan spermatozoa (Junqueira dan Carneiro, 1998).

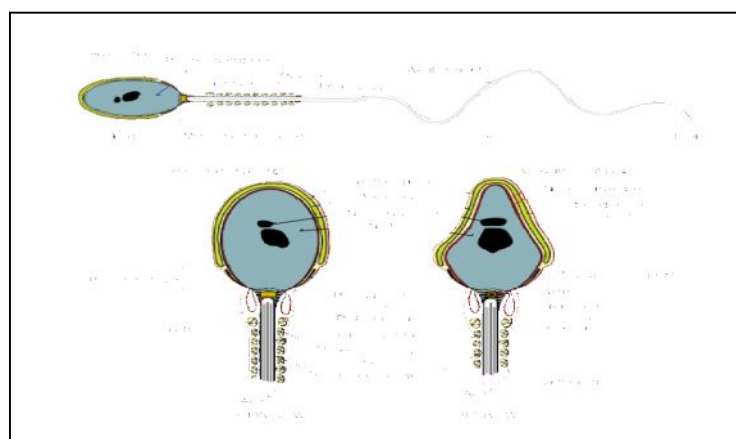
Pada tahap pertama spermatogenesis, spermatogonia primitif berkumpul tepat di tepi membran basal dari sel epitel germinativum, disebut spermatogonia tipe A, membelah empat kali untuk membentuk 16 sel yang sedikit lebih berdiferensiasi yaitu spermatogonia tipe B. Pada tahap ini

spermatogonia bermigrasi ke arah sentral di antara sel-sel Sertoli. Sel-sel Sertoli ini sangat besar, dengan pembungkus sitoplasma yang meluas dari lapisan sel spermatogonia sampai ke bagian tengah lumen dari tubulus. Membran sel-sel Sertoli sangat kuat berlekatan satu sama lain pada bagian dasar dan bagian sisi, membentuk suatu lapisan pertahanan yang mencegah penetrasi dari kapiler-kapiler yang mengelilingi tubulus dari molekul-molekul protein yang besar seperti imunoglobulin yang mungkin mengganggu perkembangan lanjut dari spermatogonia untuk menjadi spermatozoa. Spermatogonia yang sudah dipersiapkan untuk menjadi spermatozoa menembus lapisan pertahanan ini dan menjadi terbungkus di dalam prosesus-prosesus sitoplasma dari sel-sel Sertoli yang berlipat ke dalam. Hal ini terus berlanjut di seluruh sisa perkembangan spermatozoa (Guyton, 1997).

Meiosis untuk jangka waktu rata-rata 24 hari, setiap spermatogonium yang melewati lapisan pertahanan masuk ke dalam lapisan sel Sertoli dimodifikasi secara bertahap dan membesar untuk membentuk suatu spermatosit primer yang besar. Pada akhir hari ke 24, setiap spermatosit terbagi dua menjadi spermatosit sekunder. Pembagian ini bukan suatu pembagian yang normal. Sebaliknya, pembagian ini disebut sebagai pembagian meiosis pertama. Pada tahap awal pembagian meiosis ini, semua DNA di dalam 46 kromosom bereplikasi. Dalam proses ini, masing-masing 46 kromosom menjadi dua kromatid yang tetap berikatan bersama pada sentromer, kedua kromatid memiliki gen duplikat dari kromosom tersebut.

Pada waktu ini, spermatosit pertama terbagi menjadi dua spermatosit sekunder, yang setiap pasang kromosom berpindah sehingga ke- 23 kromosom yang masing-masing memiliki dua kromatid, menuju ke salah satu spermatosit sekunder sementara 23 kromosom yang lain menuju ke spermatosit sekunder yang lain. Dalam 2 sampai 3 hari, pembagian meiosis kedua terjadi dimana kedua kromatid dari setiap 23 kromosom berpisah pada sentromer, membentuk dua pasang 23 kromosom, satu pasang dibawa ke spermatid yang pertama dan satu pasang yang lain dibawa ke spermatid yang kedua (Guyton, 1997).

Proses selanjutnya adalah spermiogenesis, yang mencakup pembentukan akrosom, pepadatan dan pemanjangan inti, pembentukan flagelum, dan pengurangan sebagian besar sitoplasmanya. Hasil akhirnya adalah spermatozoa matang, yang kemudian dilepaskan ke dalam lumen tubulus seminiferus (Junqueira dan Carneiro, 1998).



Gambar 2. Struktur Sperma (Ruiz, 2007)

Analisis semen modern adalah pengukuran obyektif proporsi dan kecepatan spermatozoa yang motil dan penilaian secara cermat tentang morfologi spermatozoa 60% atau lebih berbentuk oval (DeCherney *et al.* 1997). Tanpa adanya kelainan seperti kepala ganda, ekor bercabang dan lain-lain, lebih lanjut dinyatakan Duenhoelter (2000), bahwa nilai normal untuk kualitas spermatozoa manusia adalah sebagai berikut (Tabel 1)

Tabel 1. Nilai Normal Spermatozoa Manusia

	Rata-rata	Minimum
Volume ejakulat (ml)	2,7	1,0
Konsentrasi sperma (juta/ml)	45,6	20
Motilitas sperma (%)	52,0	40
Motilitas sperma (0-4)	2,97	2
Morfologi sperma (%)	63,6	45
Viskositas	cair	-
Ph	7,5	7,0
Fruktosa (mg/ml)	2,0	1,0

Sumber: WHO (2000)

Kelainan spermatozoa dapat disebabkan kelainan hormonal. Pada perubahan spermatosit primer menjadi spermatosit sekunder (dalam spermatogenesis) dalam tubulus seminiferus dirangsang oleh FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dari kelenjar hipofisis anterior. Tanpa adanya FSH maka spermatogenesis tidak akan terjadi. Akan tetapi, FSH tidak dapat bekerja sendiri menyelesaikan spermatogenesis. Agar spermatogenesis berlangsung sempurna, memerlukan testosteron yang dihasilkan oleh sel interstisial Leydig (Guyton, 1997). Bila ada gangguan maka kualitas sperma

akan berubah. Sperma hitung kurang dari 20 juta/ml disebut dengan kelainan *oligospermia*, sedangkan untuk sperma dengan nilai motilitas kurang dari 40% disebut dengan *asthenospermia*. Kombinasi kadar FSH dan LH yang tinggi dan kadar testosteron yang rendah menyebabkan adanya kegagalan testis. Kadar FSH yang tinggi dengan kadar LH dan testosteron yang normal menyebabkan kegagalan sel germinal terisolasi, fungsi sel Leydig yang normal dan terandrogenisasi normal tapi mengalami *azoospermia* atau *oligospermia* (DeCherney *et.al.*, 1997).

2. Fungsi Hormonal Testis

Testis memiliki fungsi eksokrin dalam spermatogenesis dan fungsi endokrin dalam mensekresi hormon-hormon seks yang mengendalikan perkembangan dan fungsi seksual. Pusat pengendalian hormonal dari sistem reproduksi adalah sumbu hipotalamus-hipofisis. Hipotalamus memproduksi *Gonadotropic Hormone-Releasing Hormone* (GnRH), yang berupa *Follicle Stimulating Hormone-Releasing Hormone* (FSHRH) dan *Luteinizing Hormone-Releasing Hormone* (LHRH). Hormon-hormon tersebut dibawa ke hipofisis anterior untuk merangsang sekresi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH), dan pada pria lebih umum dikenal sebagai *Interstitial Cell Stimulating Hormone* (ICSH) (Tyrell, 2000).

LH merangsang produksi testosteron dari sel interstitial testis (sel Leydig). Pematangan spermatozoa memerlukan FSH dan LH. FSH merangsang pertumbuhan *testis* dan *testis* mempertinggi produksi *Androgen*

Binding Protein (ABP) oleh sel Sertoli, yang merupakan komponen tubulus testis yang berguna menyokong pematangan sel sperma. ABP menyebabkan konsentrasi testosteron yang tinggi pada sperma. Hal tersebut merupakan suatu faktor penting pada pembentukan spermatogenesis normal (Tyrell, 2000).

Testosteron selama masa janin mengarahkan dan mengatur perkembangan testis dari genitalia pria dan desensus dari rongga abdomen ke dalam skrotum. Fungsi testosteron pada pria adalah mengatur perkembangan ciri seksual primer dan sekunder, serta spermatogenesis (Piehl, 1995).

Hanya 2% hormon testosteron yang dalam keadaan normal berada dalam bentuk bebas (tidak terikat), sisanya terikat pada *Sex Hormone Binding Globulin* (SHBG) dan hanya sedikit yang terikat pada albumin serta *cortisol binding globulin*. Bioavailabilitas testosteron ditunjukkan oleh kadar testosteron yang memiliki bentuk bebas dan terikat pada albumin, bukan yang terikat pada SHBG. Pada usia lanjut terdapat penurunan jumlah testosteron bebas dan bioavailibilitasnya seiring dengan meningkatnya SHBG (Sternbach, 1998).

Kondisi yang dapat mempengaruhi penurunan kadar testosteron ialah penuaan, keturunan, peningkatan BMI, stress fisik maupun psikis, atrofi testis akibat trauma, *orchitis*, serta varikokel. peningkatan SHBG dapat mengurangi jumlah testosteron bebas. Keadaan tersebut dipengaruhi oleh obat-obatan antara lain estrogen, obat anti epilepsy, serta golongan

barbiturat. Peningkatan SHBG juga dapat dipengaruhi penurunan *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1) (Susilo, 2002) dan orang yang memiliki kebiasaan merokok (English, 2001).

Penurunan kadar testosteron akan menyebabkan tanda atau perubahan fungsi tubuh. Kelenjar seks aksesori terpengaruh secara nyata dan lengkap. Hal tersebut ditandai dengan menurunnya fungsi ekskresi dan imunologik dari epididimis, kelenjar prostat, dan kelenjar vesikula seminalis. Pada penurunan hormon testosteron, otot levator ani akan mengecil sehingga kualitas ereksi akan berkurang (Susilo, 2002).

3. Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor resiko kegemukan, hipertensi yang dapat mengakibatkan serangan jantung, penyakit jantung koroner, dan stroke (Soen, 1994). Selain efek yang timbul pada perokok sendiri, masalah kesehatan masyarakat dapat terjadi akibat udara yang terkontaminasi asap rokok (Boby *et.al.*, 2001). Asap rokok yang terbentuk tidak hanya berbahaya bagi perokok sendiri tetapi juga orang-orang sekitarnya (perokok pasif). Menurut penelitian, resiko keracunan lebih tinggi pada perokok pasif (Hayati *et.al.*, 1996).

Asap rokok mengandung berbagai macam bahan kimia berbahaya yang bersifat racun, karsinogenik, dan adiktif. Bahan-bahan kimia yang berbahaya tersebut menurut Hayati *et.al.* (1996) antara lain:

- 1) Partikel nikotin

Rumus kimia nikotin adalah $C_{10}H_{14}N_2$. Nikotin merupakan suatu zat yang tidak berwarna, berminyak, larut dalam air, dan suatu cairan alkaloid (zat organik yang mengandung nitrogen, terasa pahit, tidak berwarna, berbentuk kristal, dan memiliki susunan alkali) yang sangat beracun. Nikotin terdapat dalam tembakau dan memiliki efek yang lebih merugikan dan mematikan daripada narkotik, kokain, heroin, atau alcohol. Nikotin dianggap sebagai obat dalam ensiklopedi kedokteran tetapi tidak digunakan dalam kedokteran (Soen, 1994). Nikotin mempengaruhi sistem saraf pusat sehingga produksi hormon berkurang. Selain itu, nikotin juga mengaktifkan metabolisme enzim hati yang dapat mengubah metabolisme hormon kelamin (Ojeda, 1992).

2) Tar

Tar adalah kumpulan dari bahan kimia dalam komponen padat asap rokok setelah dikurangi nikotin dan air.

3) Gas Karbonmonoksida (CO)

Gas CO timbul pada saat pembakaran tembakau, kertas pembungkus, serta bahan campuran rokok.

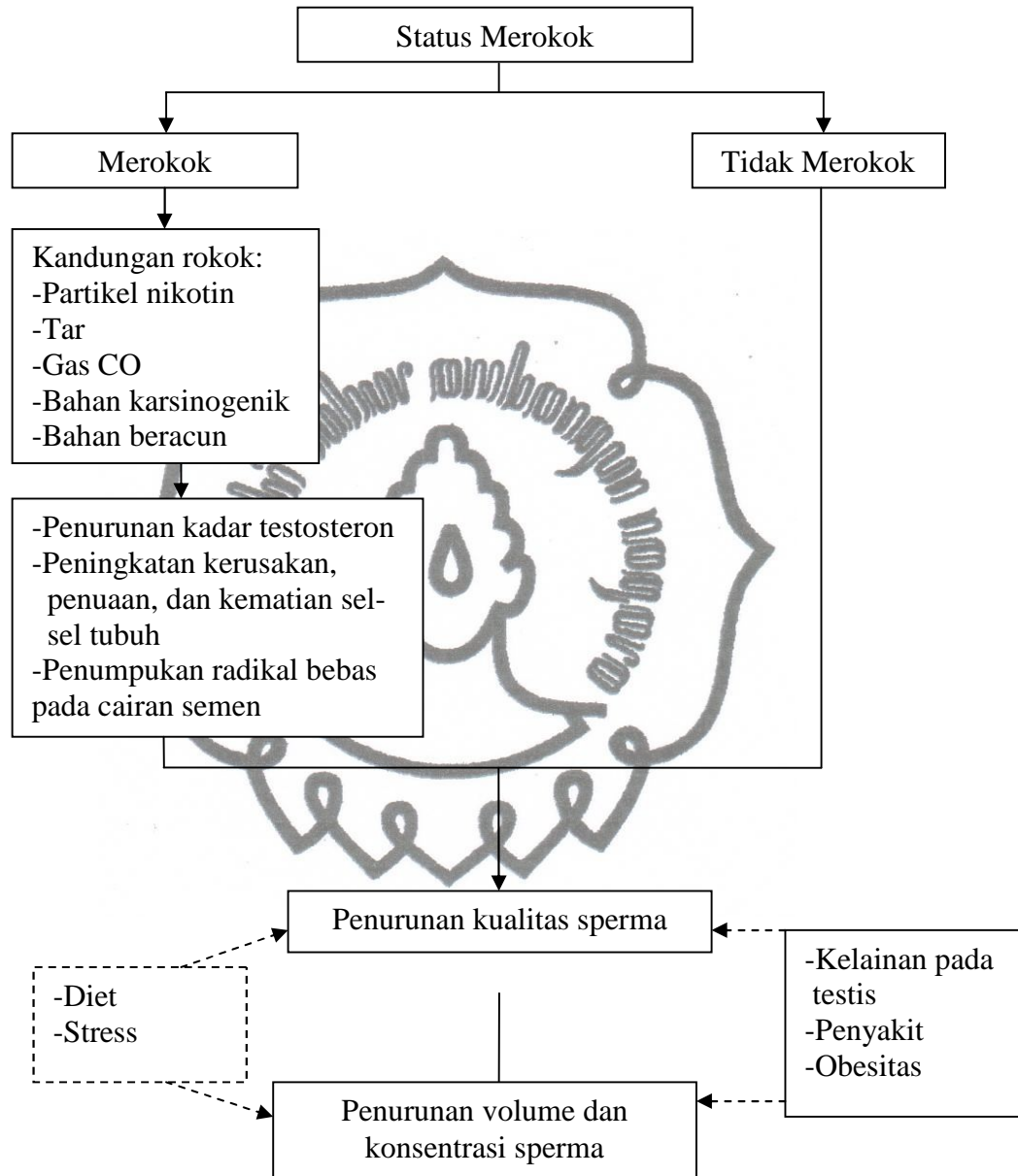
4) Bahan-bahan kimia yang bersifat karsinogenik, antara lain partikel fenol, hidrazin, benzopirin, toluen, dan gas nitrosamin.

5) Bahan kimia yang bersifat racun, antara lain naftalen, gas NO_x , ammonia, metana, dan hidrogensianida.

Bahan-bahan yang terkandung dalam asap rokok sebagian terdapat dalam fase gas dan sisanya dalam fase tar. Fase gas adalah berbagai macam gas yang berbahaya yang dihasilkan asap rokok. Fase tar adalah bahan yang terserap dari penyaringan asap rokok yang menggunakan suatu filter yang disebut sebagai filter *cambridge* dengan ukuran pori-pori 0,1 μm . Pada kedua fase ini terkandung bahan campuran yang dapat mengubah oksigen menjadi radikal bebas superoksida dan reaksi kimia akan berlanjut membentuk hydrogen peroksida (H_2O_2) dan radikal bebas hidroksil. Ketiga unsur tersebut termasuk dalam *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dapat menimbulkan kerusakan sel (Boby *et.al.*, 2001). Berbagai metabolisme normal dalam tubuh sebenarnya dapat menghasilkan radikal bebas tetapi dalam jumlah kecil sebagai produk antara. Radikal bebas yang terbentuk selama metabolisme normal akan dapat merusak DNA dan makromolekul lain seiring pertambahan usia. Hal tersebut dapat mengakibatkan penyakit-penyakit degeneratif, keganasan, dan kematian sel-sel vital tertentu yang pada akhirnya akan menyebabkan proses penuaan dan kematian bagi individu tersebut.

Peningkatan radikal bebas pada cairan semen manusia dapat menurunkan kualitas sperma. Motilitas, morfologi, dan jumlah spermatozoa menurun seiring dengan meningkatnya ROS dalam cairan semen (Sudjarwo *et.al.*, 2000).

B. Kerangka Pemikiran



Keterangan:

→ : terbagi atas; berpengaruh langsung

- - -> : berpengaruh tidak langsung

□ : diteliti

□ (dashed) : tidak diteliti

Gambar 3. Skema Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Terdapat perbedaan volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Metode ini digunakan karena variabel bebas dan terikat diobservasi hanya sekali pada saat yang sama tanpa *follow up* (Taufiqqurohman, 2003).

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Klinik Permata Hati RS Dr. Sardjito Yogyakarta dengan alasan klinik tersebut memiliki jumlah pasien yang memadai untuk penelitian ini, yaitu rata-rata 7 pasien setiap harinya yang melakukan analisis semen.

C. Subyek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah pria yang telah memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut.

1. Melakukan analisis semen di Klinik Permata Hati RS Dr. Sardjito Yogyakarta.
2. Menyatakan kesediaan untuk menjadi subyek penelitian.

D. Waktu Penelitian

Pengumpulan data direncanakan dilakukan selama tiga minggu pada bulan September. Namun karena kesulitan dalam perizinan maka penelitian ini dilaksanakan bulan Oktober sampai dengan November 2010. Setelah itu data diolah dan dianalisis selama dua minggu.

commit to user

E. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel diambil secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria-kriteria inklusi di atas, individu yang memenuhi kriteria dalam populasi diberi kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel.

Besar sampel dihitung menurut hukum *rule of thumb* di mana jumlah sampel minimal adalah 30 untuk semua kelompok, jumlah tersebut telah memenuhi syarat pengambilan sampel penelitian (Murti, 2010), sehingga didapatkan jumlah sampel minimal untuk penelitian ini adalah 30 orang dengan rincian kelompok perokok berjumlah 15 orang dan kelompok bukan perokok berjumlah 15 orang. Pada pengamatan didapatkan 34 subyek yang mengisi kuesioner namun hanya 30 subyek yang memenuhi syarat untuk dianalisis.

F. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : status merokok
2. Variabel terikat : volume dan konsentrasi sperma
3. Variabel luar
 - a. Terkontrol : kelainan pada testis, penyakit, dan obesitas
 - b. Tidak terkontrol : diet dan stress

G. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas

Status merokok adalah keadaan seseorang apakah memiliki kebiasaan merokok atau tidak. Seseorang dikatakan memiliki kebiasaan merokok jika jumlah rokok yang diisap lebih dari 10 batang/hari (Hayati *et.al.*, 1996).

Homogenisasi subyek perokok dilakukan dengan memilih subyek perokok

dengan tingkat sedang menurut Depkes (2003) yaitu konsumsi 10-20 batang perhari dan tingkat berat dengan konsumsi 20-40 batang perhari dengan lama merokok minimal 10 tahun.

Status merokok seseorang diketahui dengan teknik wawancara dan kuesioner dan digolongkan menjadi kelompok merokok dan kelompok tidak merokok. Skala variabel status merokok adalah skala nominal.

2. Variabel Terikat

Volume sperma adalah jumlah cairan semen yang dikeluarkan saat satu kali ejakulasi. Volume sperma sebaiknya diukur dengan memakai gelas yang mempunyai perbedaan skala 0,1 mL. Nilai normal volume sperma adalah 1,0 mL atau lebih (WHO, 1999).

Konsentrasi sperma adalah jumlah sperma per mililiter semen. Penghitungan konsentrasi spermatozoa menurut WHO (1999) dapat ditentukan dengan menggunakan metode hemositometer atau "*electronic coulter Counter*". Metode hemositometer lebih umum dipakai di Indonesia karena mudah untuk dilakukan. Prosedur penghitungan spermatozoa dengan metode hemositometer dilakukan setelah sampel semen diencerkan dan diwarnai dengan NaHCO_3 , formalin, cairan gentian violet pekat dan aquadestilata.

Suatu hemositometer standar (kamar hitung Neubauer) mempunyai suatu kisi-kisi yang berisi 5 bidang besar. Bidang tengah 5 dibagi menjadi 25 bidang yang lebih kecil. Bidang besar 5 mempunyai volume $0,1 \text{ mm}^3$ atau 10^{-4} mL cairan antara hemositometer dan gelas penutup. Jadi faktor

multiplikasi untuk bidang 5 adalah 104 atau 10.000, sehingga rumus konsentrasi sperma dalam semen asli:

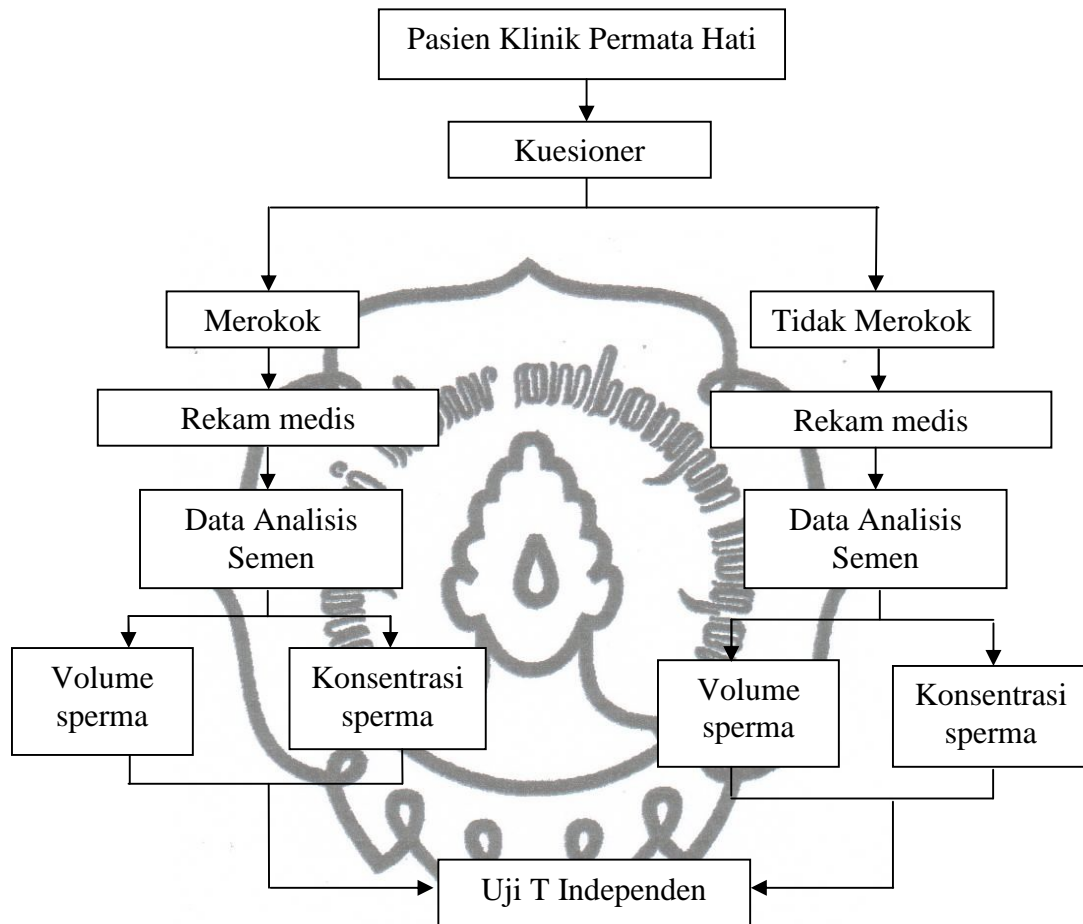
Konsentrasi sperma = jumlah sperma yang dihitung dalam bidang 5 x faktor multiplikasi (10.000) x faktor pengenceran.

Nilai normal konsentrasi jika didapatkan 20 juta spermatozoa per mL semen atau lebih. Skala untuk variabel terikat (volume dan konsentrasi sperma) adalah skala rasio.

3. Variabel Luar

- a. Kelainan pada testis meliputi berbagai macam kelainan yang terdapat pada testis seperti atrofi testis, orchitis, dan varikokel.
- b. Penyakit meliputi penyakit endokrin seperti DM dan hypogonadisme.
- c. Obesitas adalah tubuh yang mengandung kelebihan lemak daripada yang dibutuhkan oleh tubuh untuk memelihara fungsi tubuh.

H. Rancangan Penelitian



Gambar 4. Skema Rancangan Penelitian

I. Instrumentasi Penelitian

Pengumpulan data diperoleh melalui wawancara tatap muka antara peneliti dan responden dipandu dengan pengisian kuesioner. Alat dan bahan yang digunakan adalah alat tulis, rekam medis pasien Klinik Permata Hati RS Dr. Sardjito, kuesioner, dan lembar *informed consent*.

Alat tulis digunakan untuk mencatat data. Rekam medis pasien Klinik Permata Hati digunakan untuk mendapatkan data volume dan konsentrasi sperma subyek. Kuesioner untuk mendapatkan data mengenai status merokok dan data pendukung. Lembar informed consent untuk mendapatkan pernyataan kesediaan dari pasien untuk menjadi subyek penelitian. Rekam medis pasien berfungsi sebagai data sekunder sedangkan kuesioner berfungsi sebagai data primer dalam penelitian ini.

J. Pelaksanaan Penelitian

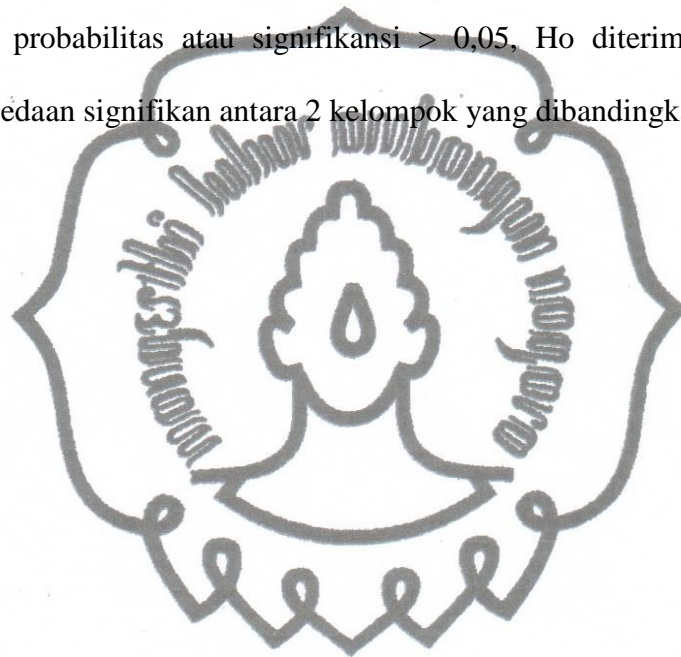
Sebelum penelitian dilakukan perizinan dan pembuatan surat keterangan *ethical clearance* yang didapatkan dari Universitas Gajah Mada sebagai institusi yang berwenang dalam pengeluaran surat keterangan kelayakan etik. Penelitian dilaksanakan pada pasien Klinik Permata Hati RS Dr. Sardjito Yogyakarta yang telah melakukan analisis sperma dan memiliki data medis tentang volume dan konsentrasi sperma. Peneliti melakukan uji saring kriteria inklusi dan eksklusi terhadap sampel dengan melakukan wawancara dan kuesioner. Selanjutnya data perbandingan volume dan konsentrasi sperma 30 sampel dikumpulkan dan dianalisis dengan uji T independent karena skala variabel yang digunakan adalah skala rasio dan skala nominal. Selain itu, kedua kelompok subyek tidak saling mempengaruhi sehingga uji T independen dapat dipilih (Kurniawan, 2008).

K. Teknik Analisa Data

Data dalam penelitian ini diuji sebarannya dengan uji normalitas dengan metode grafik. Sebaran data normal, maka data dapat dianalisa dengan *commit to user*

menggunakan uji T independen dengan alasan tersebut di atas. Data diolah dengan SPSS 16 *for windows*. Menurut Kurniawan (2008), interpretasi hasil yang akan ditemui :

1. Jika probabilitas atau signifikansi $< 0,05$, H_0 ditolak, terdapat perbedaan signifikan antara 2 kelompok yang dibandingkan.
2. Jika probabilitas atau signifikansi $> 0,05$, H_0 diterima, tidak terdapat perbedaan signifikan antara 2 kelompok yang dibandingkan.



BAB IV

HASIL PENELITIAN

Pengambilan data untuk penelitian ini telah dilakukan di Klinik Permata Hati Yogyakarta mulai tanggal 5 Oktober 2010 sampai dengan 23 November 2010. Subyek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 30 orang berdasarkan metode *purposive-random sampling*. Distribusi subyek penelitian disajikan sebagai berikut.

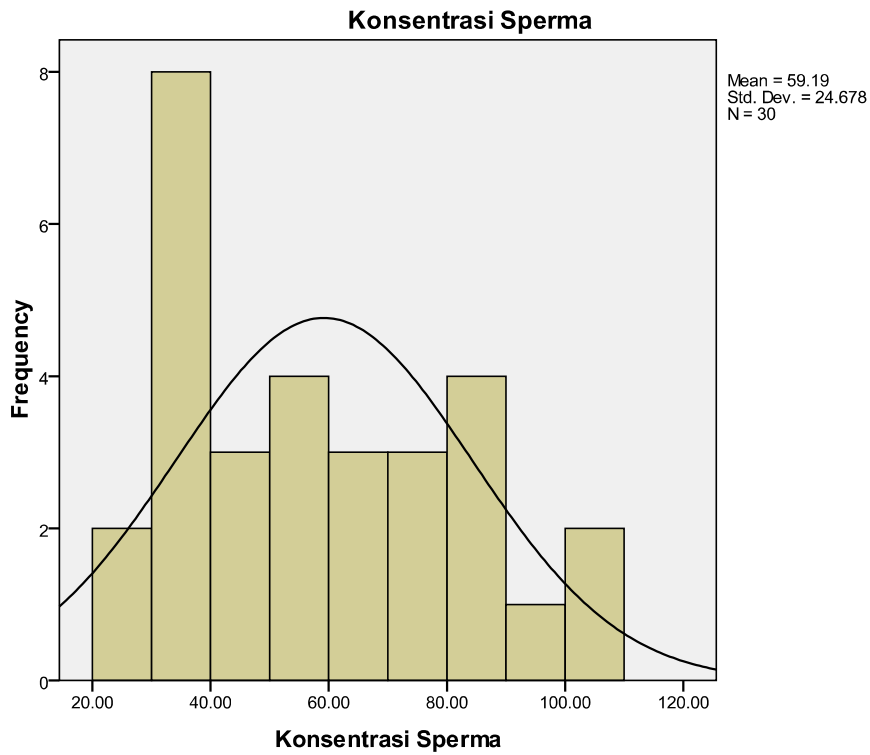
Tabel 2. Distribusi Sampel Penelitian

Subyek penelitian	Perokok	Tidak Merokok	Total
Jumlah (persentase)	15 (50%)	15 (50%)	30

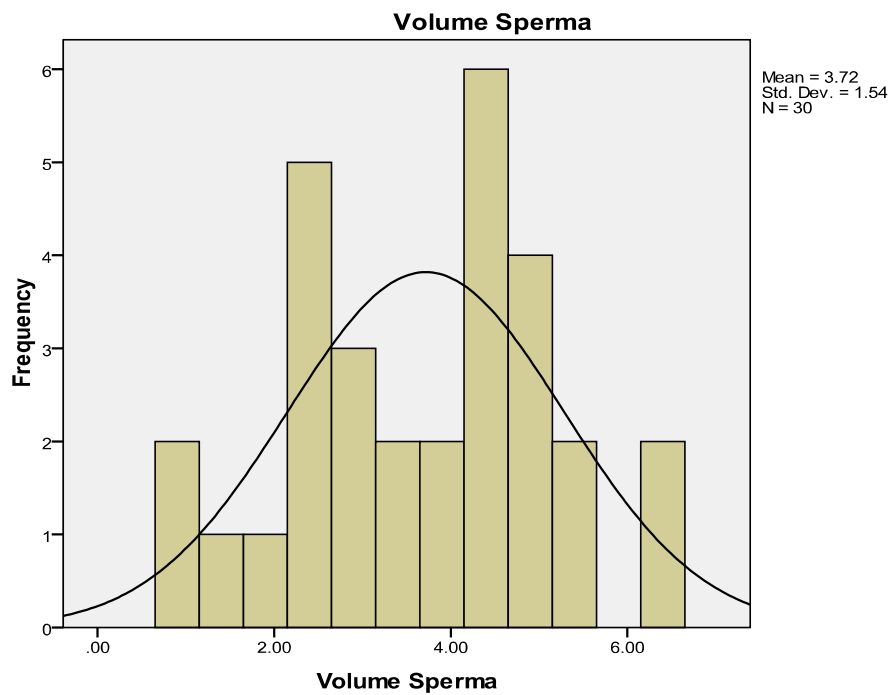
Berdasarkan tabel diatas, distribusi jumlah pasien perokok dan non-perokok ini sengaja kami samakan untuk alasan feasibilitas penelitian dan proporsionalitas, (Murti, 2010).

Tabel 3. Distribusi *Mean* Konsentrasi dan Volume Sperma Subyek Penelitian

Subyek Penelitian	Konsentrasi Sperma	Volume Sperma
Bukan Perokok	58,80 ± 19,54	3,67 ± 1,61
Perokok	59,56 ± 29,65	3,76 ± 1,53



Grafik 1. Sebaran Normalitas Data Konsentrasi Sperma



Grafik 2. Sebaran Normalitas Data Volume Sperma

Untuk mengetahui kemaknaan perbandingan volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok, berdasarkan tabel dan data diatas, dilakukan analisa statistik dengan menggunakan SPSS 16 *for windows*. Karena data yang ada memiliki sebaran data yang normal berdasarkan grafik 1 dan 2, uji hipotesis komparatif yang digunakan adalah uji T tidak berpasangan.

Dari analisa uji hipotesis tersebut, didapatkan nilai signifikansi 0,936 untuk konsentrasi sperma dan nilai sigifikansi 0,881 untuk volume sperma ($p>0,05$), yang artinya tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok.

Interpretasi nilai $p>0,05$ disini adalah dengan menggunakan nilai indeks kepercayaan sebesar 95%, maka volume dan konsentrasi sperma perokok tidak berbeda dengan volume dan konsentrasi sperma bukan perokok. Dengan demikian faktor peluang saja dapat menerangkan 0,00% untuk memperoleh perbedaan rerata sebesar -0, 8667 untuk data volume sperma dan 0,74667 untuk data konsentrasi sperma. Oleh karena peluang untuk menerangkan hasil yang diperoleh $>5\%$, maka hasil ini tidak bermakna.

Peneliti percaya sebesar 95%, bahwa jika pengukuran dilakukan pada populasi, selisih volume sperma perokok dan bukan perokok adalah -1,25843 s/d 1,08509. Sedangkan selisih untuk konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok berkisar antara -18,16899 s/d 19,66232.

Dengan hasil ini, maka dapat dikatakan bahwa hipotesis nihil diterima dan hipotesis kerja ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok. Rata-rata

volume dan konsentrasi sperma perokok justru lebih tinggi dari rata-rata volume dan konsentrasi sperma bukan perokok.



BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan di Klinik Permata Hati Yogyakarta ini menghasilkan data-data seperti yang disajikan pada tabel-tabel di bab IV.

Pada tabel 2 didapatkan jumlah subyek yang menjadi sampel adalah 30, dimana jumlah sampel untuk kelompok perokok dan kelompok bukan perokok masing-masing 15 orang. Distribusi jumlah pasien perokok dan non-perokok ini dapat disamakan untuk alasan feasibilitas penelitian dan proporsionalitas (Murti, 2010).

Pada tabel 3 didapatkan rata-rata konsentrasi sperma perokok lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata konsentrasi sperma bukan perokok. Hasil yang demikian didapatkan pula pada data rata-rata volume sperma. Rata-rata volume sperma perokok didapatkan lebih tinggi daripada rata-rata volume sperma bukan perokok.

Hal ini bisa dijelaskan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chen *et.al.* (2004) di Amerika Serikat, dimana dia meneliti kuantitas dan kualitas sperma pada kelompok perokok dan bukan perokok. Pada penelitian tersebut dia menemukan bahwa pada kelompok perokok dan bukan perokok tidak memiliki perbedaan kuantitas sperma yang signifikan, tetapi kualitas yang berbeda secara signifikan. Dengan parameter yang sama dengan subyek usia reproduktif, maka hasil yang sama ini dapat kita ambil kesimpulan yang mirip.

commit to user

Penelitian yang dilakukan di berbagai sentra reproduksi menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi dan volume sperma antara kelompok perokok dan bukan perokok selalu berbeda-beda, oleh setelah dilakukan meta-analisis atas beberapa serial penelitian yang telah ada (Chen *et.al.*, 2004). Hal ini pula yang dimungkinkan menjadi alasan dalam penelitian ini hasil rata-rata volume dan konsentrasi sperma perokok didapatkan lebih tinggi dibandingkan bukan perokok.

Pada penelitian ini, subyek yang datang ke Klinik Permata Hati Yogyakarta datang dengan masalah infertilitas. Infertilitas idiopatik ini yang sering terjadi pada subyek perokok biasanya terjadi pada golongan usia produktif, dimana pada penelitian ini pasien yang menjadi sampel penelitian tergolong pria produktif yang datang ke klinik untuk memiliki keturunan. Hal ini selaras dengan penelitian Corrao *et.al.* pada tahun 2000 pada kelompok populasi di Eropa.

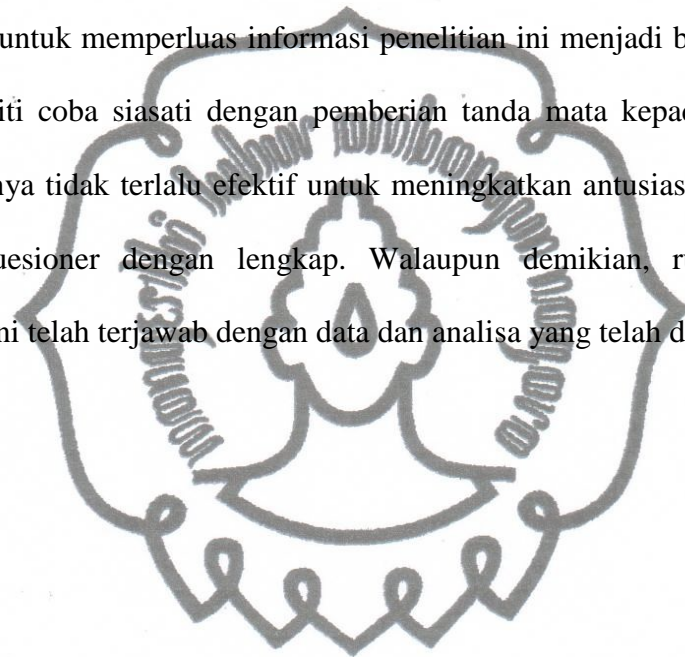
Hasil penelitian ini yang menunjukkan tidak adanya signifikansi antara konsentrasi dan volume subyek perokok dan bukan perokok, dapat merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Lewin *et.al.* (1991) dan Zinaman *et.al.* (2000). Mereka menemukan bahwa ternyata faktor penyebab infertilitas pada perokok adalah motilitas sperma yang rendah, dan morfologi sperma yang kurang baik apabila dibandingkan dengan subyek bukan perokok. Dan meta analisis oleh Vine (1996) pada 27 penelitian, ditemukan bahwa kualitas semen mengalami penurunan motilitas 10%, dan morfologi sperma normal menurun 10% pada subyek perokok. Ditengarai pada subyek perokok terjadi gangguan hormonal yang mengakibatkan gangguan pembentukan sperma normal. Hormon yang mengalami gangguan antara lain adalah estradiol yang meningkat (Vine, 1996).

Sofikitis *et.al.* pada tahun 1995 telah membuktikan dalam penelitiannya, setelah subyek perokok dilakukan henti merokok selama 6 bulan, tampak perbaikan yang nyata dalam motilitas dan morfologinya. Hipotesis yang ada mengenai infertilitas pada perokok menyebutkan tentang ditemukannya sel bulat dan leukosit pada sperma perokok yang secara signifikan memiliki dampak yang buruk pada kualitas sperma, karena sel bulat dan leukosit ini akan menghasilkan sitokin pro-inflamasi dan ROS. Hal ini akan mempengaruhi *outcome* dari kualitas sperma, baik motilitas dan waktu hidup sperma tersebut.

Selain itu, pada perokok akan terjadi tingginya kadar oksidan sistemik, dan hal ini dapat menyebabkan meningkatnya kadar superoksida dismutase yang ditengarai dapat menyebabkan leukositospermia dan oleh sebab itu, pada perokok terjadi penurunan kadar antioksidan (Sofikitis *et.al.*, 1995).

Pada penelitian ini didapatkan nilai p untuk data volume sperma adalah 0,881 ($p > 0,05$). Sedangkan nilai p untuk data konsentrasi sperma adalah 0,936 ($p > 0,05$). Interpretasi nilai $p > 0,05$ pada kedua variabel adalah, dengan menggunakan nilai indeks kepercayaan sebesar 95%, maka dapat kita ambil kesimpulan bahwa volume dan konsentrasi sperma antara perokok dan non perokok tidak berbeda secara signifikan. Oleh sebab itu, faktor peluang saja dapat menerangkan 0,00% untuk memperoleh perbedaan rerata sebesar -0, 8667 untuk data volume sperma dan 0,74667 untuk data konsentrasi sperma. Oleh karena peluang untuk menerangkan hasil yang diperoleh $> 5\%$, maka hasil ini tidak bermakna.

Penelitian ini dapat diperluas dengan penambahan informasi distribusi volume dan konsentrasi sperma perokok dan bukan perokok dihubungkan dengan faktor usia, pekerjaan, dan wilayah tempat tinggal subyek. Namun kendala yang ditemui peneliti adalah ketidaklengkapan data yang diisi oleh subyek. Subyek kurang antusias untuk mengisi kuesioner dengan lengkap sehingga data yang diperlukan untuk memperluas informasi penelitian ini menjadi berkurang. Hal ini telah peneliti coba siasati dengan pemberian tanda mata kepada subyek, tetapi pada akhirnya tidak terlalu efektif untuk meningkatkan antusiasme subyek untuk mengisi kuesioner dengan lengkap. Walaupun demikian, rumusan masalah penelitian ini telah terjawab dengan data dan analisa yang telah dilakukan.



BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis statistik disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada volume dan konsentrasi sperma antara kelompok perokok dan bukan perokok di Klinik Permata Hati Yogyakarta ($p>0,05$).

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dari sisi kuantitatif sperma dengan memperhatikan lebih banyak variabel luar yang mempengaruhi.
2. Perlu diidentifikasi lebih lanjut factor kandungan rokok yang mempengaruhi sistem imun tubuh pada proses spermiogenesis.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar untuk dapat memberikan gambaran tentang kuantitas dan kualitas sperma pada perokok dan non-perokok.
4. Perlu diberikan informasi kepada masyarakat mengenai bahaya merokok terhadap kesuburan khususnya terhadap motilitas dan morfologi sperma meskipun dalam penelitian ini volume dan konsentrasi sperma tidak mengalami perubahan.