

**PENGARUH INFUSA DAUN MURBEI (*Morus alba* L.)
TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGI DAN BERAT
TESTIS TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) DIABETES
MELLITUS KRONIK**

SKRIPSI

Oleh
FARIDA DEWI NUR`AINI
NIM. 10620004



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2014**

**PENGARUH INFUSA DAUN MURBEI (*Morus alba* L.) TERHADAP
GAMBARAN HISTOLOGI DAN BERAT TESTIS TIKUS PUTIH
(*Rattus norvegicus*) DIABETES MELLITUS KRONIK**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh:

**FARIDA DEWI NUR`AINI
NIM. 10620004**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2014**

**PENGARUH INFUSA DAUN MURBEI
(Morus alba L.) TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGI
DAN BERAT TESTIS TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
DIABETES MELLITUS KRONIK**

SKRIPSI

Oleh :
FARIDA DEWI NUR'AINI
NIM. 10620004

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 10 Juli 2014

Dosen Pembimbing I,



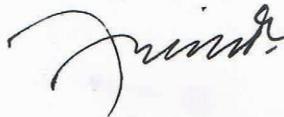
Dr. drh. Bayvinatul M, M.Si
NIP. 19710919 200003 2 001

Dosen Pembimbing II,



Mujahidin Ahmad, M.Sc
NIPT. 2013 0902 1313

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi



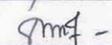
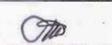
Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002

**PENGARUH INFUSA DAUN MURBEI
(Morus alba L.) TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGI
DAN BERAT TESTIS TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
DIABETES MELLITUS KRONIK**

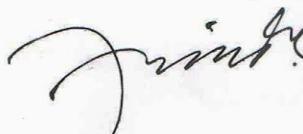
SKRIPSI

Oleh:
FARIDA DEWI NUR'AINI
NIM. 10620001

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 17 Juli 2014:

Penguji Utama :	<u>Kholifah Holil, M. Si</u> NIP. 19751106 200912 2 002	
Ketua Penguji :	<u>Dr. Retno Susilowati, M. Si</u> NIP. 19671113 199402 2 001	
Sekretaris Penguji :	<u>Dr. drh. Bayvinatul M, M. Si</u> NIP. 19710919 200003 2 001	
Anggota Penguji :	<u>Mujahidin Ahmad, M.Sc</u> NIPT. 2013 0902 1313	

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002

**SURAT PERNYATAAN
ORISINILITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Farida Dewi Nur'aini

NIM : 10620004

Fakultas/Jurusan : Biologi

Judul Penelitian : Pengaruh Infeksi Daun Marbei (*Morone alba* L.) terhadap Gambaran Histologi dan Berat Testis Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Diabetes Mellitus Kuning

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk bertanggung jawab dan serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Makreg, 17 Juli 2014

Yang membuat pernyataan



Farida Dewi Nur'aini

NIM.10620004



الْوَقْتُ كَالسَّيْفِ إِنْ لَمْ تَقْطَعْهُ قَطَعَكَ

" Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memotongnya (memanfaatkannya), ia akan memotongmu (menggilasmu)"

(Ibnu Abi Jamrah dalam kitab "Bahjatun Nufus")

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kepada-Mu Ya Allah ku panjatkan puji dan syukurku atas semua nikmat dan karunia yang telah Engkau berikan selama ini. Engkau lah tempat mengadu dan berserahku atas segala kelemahan dan ketiadaan yang ku miliki.

Hanya Kepada-Mu Ya Allah

Kupersembahkan karya ini untuk :

Kedua orang tua, Ayah dan Ibu tercinta yang telah membesarkan aku dengan penuh kasih sayang selama ini. Hatapan besar yang telah kalian sematkan padaku menjadi motivasiku dalam belajar. Semoga pengorbanan padaku tidak akan pernah sia-sia. Hanya Allah yang bisa membalasnya.

Adikku yang selalu menghibur ketika aku merasa bosan, semoga menjadi anak yang bisa dibanggakan kelak. Kejarlah cita-citamu setinggi langit.

Bu Bayyin (terimakasih bimbingannya), pak Mujahidin, bu Ifa, bu Retno, serta dosen-dosen biologi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.

Mas Basyar, mas Ismail, mas Sholeh, mbak Lil, mbak retno dan mas Zulfan terima kasih atas segala bentuk bantuannya yang diberikan untukku.

Muhammad Syifaul Muntafi yang selalu mendukung dan meyakinkanku bahwa aku bisa, semoga kebersamaan ini terus berlanjut.

Mbak mun, putri, mas arif, mbak ayu, mbak ummu (akhirnya kita bisa selesai tahun ini), ulya, luluk maftuhah, atul, rohana, muslikhah, hebbi, roisa, memey, mbk dewi, dan teman-teman Biologi angkatan '10 serta teman kost SD 4 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terimakasih atas support nya.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S.Si). Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang telah mengawali upaya menegakkan cita-cita Islam di muka bumi ini.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan. Terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

4. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dan memberi arahan kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Mujahidin Ahmad, M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya kepada saya selama mengerjakan skripsi ini.
6. Kholifah Holil, M. Si selaku penguji utama yang telah banyak memberikan saran dan kritik yang membangun.
7. Dr. Retno Susilowati, M.Si selaku ketua penguji yang telah banyak memberikan saran dan kritik yang membangun.
8. Mohammad Basyaruddin, M. Si selaku laboran Labolatorium Fisiologi Hewan dan Biosistem sebagai tempat penelitian penelitian ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungannya hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan semoga skripsi ini memberikan khasanah pengetahuan untuk kemajuan pendidikan. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, 17 Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
ABSTRAC.....	xviii
مستخلص البحث	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Hipotesis.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Batasan Masalah.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Murbei.....	10
2.1.1 Tinjauan Umum Murbei (<i>Morus alba L.</i>).....	10

2.1.2 Taksonomi Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	11
2.1.3 Morfologi Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	12
2.1.4 Manfaat Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	13
2.1.5 Kandungan Kimia Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	17
2.1.6 Peran Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.) Sebagai Anti Diabetes	19
2.2 Diabetes Mellitus.....	21
2.2.1 Pengertian Diabetes Mellitus.....	21
2.2.2 Mekanisme Komplikasi Diabetes Mellitus terhadap Organ Reproduksi Jantan.....	23
2.2.3 Epidemiologi.....	24
2.2.4 Tipe Diabetes Mellitus.....	25
2.2.5 Penyebab Diabetes Mellitus.....	26
2.3 Tikus Putih.....	28
2.3.1 Tinjauan Umum Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	28
2.3.2 Taksonomi Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	28
2.3.3 Morfologi Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	30
2.3.4 Sistem Reproduksi Jantan pada Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	31
2.3.4.1 Testis.....	31
2.3.4.2 Saluran Reproduksi.....	32
2.3.4.3 Kelenjar Reproduksi.....	33
2.3.4.4 Alat Kelamin Bagian Luar.....	33
2.3.5 Histologi Testis.....	34
2.3.5.1 Diameter Tubulus Seminiferus.....	34
2.3.5.2 Sel Leydig.....	36
2.3.5.3 Sel Sertoli.....	36
2.3.5.4 Spermatogonium.....	37
2.3.5.5 Spermatisit.....	38
2.3.5.6 Spermatid.....	38
2.3.5.7 Spermatozoa.....	38
2.3.6 Spermatogenesis.....	40
2.4 Aloksan.....	45

BAB III METODE PENELITIAN.....	47
3.1 Rancangan Penelitian.....	47
3.2 Variabel Penelitian.....	47
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	48
3.4 Populasi dan Sampel.....	48
3.5 Alat dan Bahan.....	48
3.5.1 Alat.....	48
3.5.2 Bahan.....	48
3.6 Prosedur Kerja.....	49
3.6.1 Persiapan Hewan Coba.....	49
3.6.2 Persiapan Bahan Diabetogenik.....	49
3.6.3 Pengukuran Glukosa Darah.....	50
3.6.4 Pembuatan Infusa Daun Murbei.....	51
3.6.5 Pembagian Kelompok.....	52
3.6.6 Pemberian Perlakuan.....	53
3.6.7 Penimbangan Berat Testis.....	53
3.6.8 Pembuatan Preparat Histologi Testis.....	53
3.6.9 Perhitungan Jumlah Sel Spermatogonium, Sel Spermatisit Primer, Sel Spermatisit Sekunder, Sel Spermatid, Sel Spermatid dan Spermatozoa.....	55
3.6.10 Perhitungan Diameter Tubulus Seminiferus.....	56
3.7 Analisis Data.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Pengaruh Infusa Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.) Terhadap Jumlah Sel Spermatogenesis Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Diabetes Mellitus Kronik.....	57
4.1.1 Pengaruh Infusa Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.) Terhadap Sel Spermatogenik dan Sel Sertoli Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Diabetes Mellitus Kronik.....	58
4.2 Pengaruh Infusa Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.) Terhadap Diameter Tubulus Seminiferus Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Diabetes Mellitus Kronik.....	67
4.3 Pengaruh Infusa Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.) Terhadap Berat Testis Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Diabetes Mellitus Kronik.....	70
4.4 Kajian Keislaman tentang Hasil Penelitian.....	74

BAB V PENUTUP.....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	11
Gambar 2.2	Daun Murbei.....	12
Gambar 2.3	Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	29
Gambar 2.4	Tubulus seminiferus normal.....	35
Gambar 2.5	Tubulus seminiferus abnormal.....	35
Gambar 2.6	Histologi sel-sel spermatogenik dengan pewarnaan HE.....	39
Gambar 2.7	Proses Spermatogenesis.....	40
Gambar 4.1	Gambaran histologi testis tikus yang di beri infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.).	58
Gambar 4.2	Diagram batang pengaruh infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap diameter tubulus seminiferus tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) diabetes mellitus kronik.....	68
Gambar 4.3	Diagram batang pengaruh infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap berat testis tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) diabetes mellitus kronik.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar Penelitian tentang Manfaat Murbei untuk Diabetes Mellitus.....	15
Tabel 2.2	Manfaat Kandungan Kimia Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	18
Tabel 4.1	Ringkasan rata-rata jumlah sel spermatogenik dan sel sertoli tikus diabetes mellitus kronik setelah diberi infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.).....	59
Tabel 4.2	Ringkasan Anova One Way pengaruh infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap jumlah sel spermatogenik dan sel sertoli tikus diabetes mellitus kronik.....	60
Tabel 4.3	Ringkasan data hasil uji Duncan pengaruh pengaruh infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap jumlah sel spermatogenik dan sel sertoli tikus diabetes mellitus kronik.....	61
Tabel 4.4	Ringkasan Anova One Way pengaruh infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap diameter tubulus seminiferus tikus diabetes mellitus kronik.....	69
Tabel 4.5	Ringkasan data hasil uji Duncan pengaruh pengaruh infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap diameter tubulus seminiferus tikus diabetes mellitus kronik) diabetes mellitus kronik	69
Tabel 4.6	Ringkasan Anova One Way pengaruh infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap berat testis tikus diabetes mellitus kronik	71
Tabel 4.7	Ringkasan data hasil uji Duncan pengaruh pengaruh infusa daun murbei (<i>Morus alba</i> L.) terhadap berat testis tikus diabetes mellitus kronik) diabetes mellitus kronik	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Manual ANOVA dan Uji BNT 1%.....	95
Lampiran 2 Hasil Perhitungan SPSS ANOVA dan Uji Duncan.....	113
Lampiran 3 Gambar Alat dan Bahan Penelitian.....	120
Lampiran 4. Gambar Kegiatan Penelitian	122

ABSTRAK

Nur`aini, Farida Dewi. 2014. **Pengaruh Infusa Daun Murbei (*Morus alba L.*) terhadap Gambaran Histologi dan Testis Berat Testis Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Diabetes Mellitus Kronik.** Pembimbing Biologi: Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M. Si. Pembimbing Agama: Mujahidin Ahmad, M.Sc

Kata Kunci : Daun Murbei (*Morus alba L.*), Berat dan Gambaran Histologi, Testis, Diabetes Mellitus Kronik, Tikus Putih (*Rattus norvegicus*).

Daun murbei (*Morus alba L.*) merupakan salah satu tanaman tradisional yang mengandung senyawa antihiperqlikemik dan antioksidan. Senyawa ini diketahui mampu menurunkan kadar glukosa darah yang tinggi dan memperbaiki kerusakan organ akibat peningkatan radikal bebas karena kondisi hiperqlikemik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh infusa daun murbei (*Morus alba L.*) terhadap gambaran histologi testis dan berat testis tikus putih (*Rattus norvegicus*) Diabetes Mellitus Kronik.

Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah K (+) (kontrol positif), K (-) (kontrol negatif), P1 (400 mg/kg BB), P2 (600 mg/kg BB), P3 (800 mg/kg BB) dan P4 (1000 mg/kg BB). Hewan yang digunakan adalah tikus putih jantan strain Wistar sebanyak 24 ekor yang berumur 2 bulan dengan berat rata-rata 70-100 gr. Data hasil penelitian meliputi jumlah sel germinal (spermatogonium, spermatosit primer, spermatosit skunder, spermatid dan spermatozoa), sel sertoli, diameter tubulus seminiferus, dan berat testis. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA *One Way*, apabila terdapat perbedaan sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan α 1%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infusa daun murbei (*Morus alba L.*) berpengaruh dalam meningkatkan kembali jumlah sel germinal, sel sertoli, diameter tubulus seminiferus, dan berat testis tikus putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus kronik. Dosis optimal infusa daun murbei (*Morus alba L.*) yang berpengaruh dalam meningkatkan jumlah sel germinal, sel sertoli, diameter tubulus seminiferus, dan berat testis adalah P4 (1000 mg/kg BB).

ABSTRACT

Nur'aini, Farida Dewi. 2014. **The Effect of Mulberry Leaves (*Morus alba* L.) Infuse on Histology Preview and Testis Weight of White Rat (*Rattus norvegicus*) with Chronic Diabetes Mellitus**. Thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor of Biology: Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M. Si. Supervisor of Religion: Mujahidin Ahmad, M.Sc

Keywords: Mulberry Leaves (*Morus alba* L.), Weight and Histology Preview, Testis, Chronic Diabetes Mellitus, White Rat (*Rattus norvegicus*).

Leaves of mulberry (*Morus alba* L.) is one of the traditional plants that contain compounds *antihyperglycemic* and *antioxidant*. These compounds are known to lower high blood glucose levels and improve organ damage due to free radicals due to an increase in hyperglycemic conditions. This study aims to determine the effect of infusion of mulberry leaves (*Morus alba* L.) on testicular weight and testicular histology white rat (*Rattus norvegicus*) Chronic Diabetes Mellitus.

This research was an experimental study using completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 4 replications. The treatment used was K (+) (positive control), K (-) (negative control), P1 (400 mg / kg), P2 (600 mg / kg), P3 (800 mg / kg BW) and P4 (1000 mg / kg BW). Animals used were male Wistar strain rats tails were 24 ± 1 months old with an average weight of 70-100 grams. Research data include the number of germ cells (spermatogonia, primary spermatocytes, secondary spermatocytes, spermatids and spermatozoa), Sertoli cells, the diameter of the seminiferous tubules, and testes weight. Data were analyzed with One Way Anova, if there is a very real difference then followed by further test Duncan α 1%.

The results showed that the infusion of leaves of mulberry (*Morus alba* L.) affected on increasing the number of germinal cells, Sertoli cells, the diameter of the seminiferous tubules, and testis weight of white rat suffering chronic diabetes mellitus. The optimum infusion dose of mulberry leaves (*Morus alba* L.) in increases the number of germ cells, Sertoli cells, the diameter of the seminiferous tubules, and testis weight was P4 optimal dose (1000 mg / kg BW).

مستخلص البحث

فريدة ديوي نورعيني. 2014. تأثير أوراق التوت (ماروس ألبا L.) التسريب على الخصية الوزن والأنسجة معاينة الأبيض الجرذ الخصية (الجرذ النرويجي) مع داء السكري المزمن. الأطروحة. قسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف على الأحياء: الدكتور. بينة المحترمة، الماجستير.. المشرف على الدين: أحمد المجاهدين، الماجستير

الكلمات الرئيسية: التوت يترك (ماروس ألبا L.)، الوزن والأنسجة معاينة، الخصيتين، مرض السكري المزمن، أبيض فأر (الجرذ النرويجي).

أوراق التوت (ماروس ألبا L.) هو واحد من النباتات التي تحتوي على مركبات مضادة للأكسدة وخافض سكر الدم التقليدية. وتعرف هذه المركبات على خفض مستويات السكر في الدم عالية وتحسين تلفها بسبب الجذور الحرة بسبب زيادة في ظروف فرط سكر الدم. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تأثير التسريب من أوراق التوت (ماروس ألبا L.) على وزن الخصية والخصية الأنسجة الفئران البيضاء (الجرذ النرويجي) داء السكري المزمن.

وكان هذا البحث دراسة تجريبية باستخدام تصميم كامل العشوائية (CRD) مع 6 العلاجات و4 مكررات. كان العلاج المستخدمة K (+) (مراقبة إيجابية)، K (-) (المراقبة السلبية)، P1 (4.. ملغ / كلغ، P2 (6.. ملغ / كلغ)، P3 (8.. ملغ / كجم من وزن الجسم) و P4 (1 ... ملغم / كجم من وزن الجسم). كانت الحيوانات المستخدمة من الذكور ويستار الفئران سلالة ذبول 24 ± 1 أشهر من العمر بمتوسط وزن 100-70 غرام. وتشمل البيانات البحثية على عدد من الخلايا الجرثومية (أمهات المنى، الخلايا المنوية الأولية، الخلايا المنوية الثانوية، طلائع منوية والحيوانات المنوية)، وخلايا سيرتولي، القطر من الأنابيب المنوية، ووزن الخصية. وقد تم تحليل البيانات مع طريقة واحدة أنوفا، إذا كان هناك فرق حقيقي جدا ثم تلاه كذلك $1\% \alpha$ دنكان الاختبار.

وأظهرت النتائج أن ضخ أوراق التوت (ماروس ألبا L.) مؤثرة في زيادة عدد الخلايا الجرثومية مرة أخرى، وخلايا سيرتولي، القطر من الأنابيب المنوية، وانخفاض الوزن الخصية بسبب داء السكري المزمن. وأظهرت هذه الدراسة أن ضخ أوراق التوت (ماروس ألبا L.) يزيد بشكل كبير من عدد من الخلايا الجرثومية إلى الورا، خلايا سيرتولي، القطر من الأنابيب المنوية، والوزن الخصية مع P4 الجرعة المثالية (1000 ملغ / كجم من وزن الجسم).