

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TEH HIJAU API - API (*Avicennia marina*)  
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR PUTIH (*Rattus novergicus*)  
DIABETES MELLITUS DENGAN DOSIS DAN LAMA WATU YANG BERBEDA**

**ARTIKEL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

**BINTI NAF'AH**

**NIM. 125080301111033**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2016**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TEH HIJAU API - API (*Avicennia marina*)  
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR PUTIH (*Rattus norvegicus*)  
DIABETES MELLITUS DENGAN DOSIS DAN LAMA WATU YANG BERBEDA**

**ARTIKEL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya

Oleh :

**BINTI NAFIAH  
NIM. 125080301111033**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2016**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TEH HIJAU API - API (*Avicennia marina*)  
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR PUTIH (*Rattus novergicus*)  
DIABETES MELLITUS DENGAN DOSIS DAN LAMA WATU YANG BERBEDA**

Oleh :

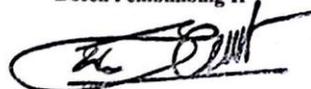
**BINTI NAFIAH**  
NIM. 125080301111033

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I



**(Dr. Ir. Hardoko, MS)**  
NIP: 19620108 198802 1 001  
Tanggal: 11 AUG 2016

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing II



**(Dr. Ir. Bambang Budi S, MS)**  
NIP: 19570119 198601 1 001  
Tanggal: 11 AUG 2016



Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP  
**(Dr. Ir. Asting/Wilujeng Ekawati, MS)**  
NIP : 19620806 198603 2 001  
Tanggal: 11 AUG 2016

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK TEH HIJAU API - API (*Avicennia marina*)  
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR PUTIH (*Rattus novvergicus*)  
DIABETES MELLITUS DENGAN DOSIS DAN LAMA WATU YANG BERBEDA**

Binti Nafi'ah<sup>(1)</sup>, Hardoko<sup>(2)</sup> dan Bambang Budi Sasmito<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

<sup>(2)</sup> Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

**ABSTRAK**

Senyawa bioaktif dalam mangrove api-api (*Avicennia marina*) berpotensi dalam menurunkan kadar glukosa darah penderita diabetes mellitus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak teh hijau api - api (*Avicennia marina*) dan dosis yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus wistar putih (*Rattus novvergicus*) diabetes mellitus. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen berupa dosis berbeda yaitu 100, 200 dan 300 mg/200g BB/hari, kontrol (+) dengan pemberian obat glibenclamid 0,09 mg/200g BB/hari, dan kontrol (-) tanpa perlakuan apapun. Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 5, 10 dan 15. Dari pembuatan teh hijau api - api (*Avicennia marina*) didapatkan hasil rendemen 37,81%, kadar air 4,19%, dan kadar abu 11,05%. Sedangkan dari hasil ekstraksi teh diperoleh rendemen 21,09%, dan kadar air 6,46%. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak teh antara lain alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin. Dosis ekstrak yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus yaitu pada dosis 300 mg/200gBB dengan penurunan 215,07 mg/dL pada hari ke-0 menjadi 105,75 mg/dL pada hari ke 15. Hasil regresi menunjukkan pada dosis 300 mg/200g BB/hari tikus akan mencapai kadar glukosa darah normal pada hari ke-20.

**Kata kunci : diabetes mellitus, ekstrak, glukosa darah**

**EFFECT OF EXTRACT GREEN TEA API - API (*Avicennia marina*) ON BLOOD  
GLUCOSE LEVELS OF WHITE RATS WISTAR (*Rattus novvergicus*) DIABETES  
MELLITUS WITH DOSES AND DIFFERENT DURATION TIMES**

Binti Nafi'ah<sup>(1)</sup>, Hardoko<sup>(2)</sup> dan Bambang Budi Sasmito<sup>(2)</sup>

<sup>1)</sup> Student of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Brawijaya

<sup>2)</sup> Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Brawijaya

**ABSTRACT**

Bioactive compounds in mangrove api-api (*Avicennia marina*) has the potential to lower blood glucose levels in people with diabetes mellitus. The purpose of this study was to determine the effect of green tea api-api (*Avicennia marina*) extract and the dose is effective in lowering blood glucose levels wistar rats (*Rattus novvergicus*) diabetes mellitus. The method is an experimental method with different doses which is 100, 200 and 300 mg/200g BB/day, the control (+) is addition by the glibenclamide 0.09 mg/200g BB/day, and controls (-) without any treatment. Observations of the mice performed on days 0, 5, 10 and 15. From manufacture of green tea api-api (*Avicennia marina*) is obtained yield of 37.81%, the water content of 4.19%, and 11.05% ash content. While the results obtained tea extraction yield of 21.09%, and water content of 6.46%. Bioactive compounds in tea extracts among other alkaloids, tannins, flavonoids and saponins. Dose of the extract is effective in lowering blood glucose levels, namely mice at a dose of 300 mg/200g BB with decreased 215.07 mg/dL on day 0 into 105.75 mg/dL at day 15. The regression results indicate a dose of 300 mg/200g BB/day that the mice will achieve normal blood glucose levels on day 20.

**Keywords : blood glucose, diabetes mellitus, extract**

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus merupakan penyakit kelainan kadar glukosa darah akibat penurunan efektivitas insulin yang merupakan hormon yang berperan dalam metabolisme karbohidrat. Kurangnya sekresi insulin menyebabkan kadar glukosa darah meningkat dan melebihi batas normal glukosa dalam darah. Tingginya kadar glukosa dalam darah dapat menyebabkan kerusakan syaraf, pembuluh darah, dan arteri yang menuju jantung. Kondisi ini dapat menyebabkan meningkatnya resiko serangan jantung, stroke, gagal ginjal, dan penyakit komplikasi lain (Mauldina, 2011).

Tanaman mangrove dapat digunakan untuk menurunkan kadar glukosa darah penderita diabetes mellitus, karena memiliki senyawa-senyawa bioaktif didalamnya. Dari sekian banyak spesies mangrove, yang merupakan tumbuhan dominan dan penyebarannya luas adalah mangrove api – api (*Avicennia marina*). Mangrove ini memiliki kandungan alkaloid, saponin dan glikosida dalam jumlah yang cukup tinggi dalam semua jaringannya (Wibowo *et al.*, 2009). Dilihat dari kandungannya tersebut mangrove api-api (*Avicennia marina*) sangat berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pangan fungsional. Untuk memudahkan mengkonsumsi daun mangrove api-api (*Avicennia marina*) yang saat ini belum banyak dikonsumsi manusia, daun mangrove ini dapat diolah menjadi teh.

Teh merupakan minuman yang sudah dikenal dengan luas di Indonesia dan di dunia. Minuman berwarna coklat ini umum menjadi minuman penjamu tamu. Aromanya yang harum serta rasanya yang khas membuat minuman ini banyak dikonsumsi. Selain itu teh juga memiliki kandungan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh yaitu polifenol, theofilin, flavonoid, tanin, vitamin C dan E, catechin dan sejumlah mineral (Majid dan Nurkholis, 2010).

Ada beberapa macam teh, salah satunya yaitu teh hijau yang memiliki kandungan senyawa polifenol antara 15 - 30% dari total beratnya. Polifenol teh hijau dilaporkan dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh yaitu dengan membantu sistem fagositosis. Teh hijau yang diminum selama 2 minggu dapat

meningkatkan ketahanan limfosit penderita diabetes mellitus (Wibowo, 2006).

Penelitian pada daun api - api (*Avicennia marina*) pernah dilakukan oleh Handayani (2013), mengenai kandungan flavonoid yang digunakan sebagai senyawa aktif antioksidan. Moniaga *et al.*, (2014) melakukan penelitian mengenai pemberian ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap kadar gula darah tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi alloxan. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Prameswari dan Widjanarko (2014), yaitu mengenai uji efek ekstrak air daun pandan wangi terhadap penurunan kadar glukosa darah dan histopatologi tikus yang menderita diabetes mellitus. Namun, penelitian tentang pemberian teh hijau api-api (*Avicennia marina*) terhadap kadar glukosa darah tikus wistar putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruhnya.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa lama waktu pemberian ekstrak teh hijau api - api (*Avicennia marina*) dengan 3 dosis yang berbeda dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus wistar putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus ?
2. Berapakah dosis pemberian ekstrak teh hijau api - api (*Avicennia marina*) yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus wistar putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan lama waktu pemberian ekstrak teh hijau api - api (*Avicennia marina*) dalam 3 dosis yang berbeda terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus wistar putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus.
2. Menentukan dosis yang efektif dalam pemberian ekstrak teh hijau api - api (*Avicennia marina*) terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus wistar putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus.

### 1.4 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta pada bulan Januari – Maret 2016.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian adalah tikus wistar putih (*Rattus norvegicus*), gunting, kompor, baskom, nampan, alat steam, loyang, timbangan digital, blender, beaker glass 1000 ml, erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 100 ml, spatula, corong, sendok media, botol kaca 1 liter, rotary vacum evaporator, tabung reaksi, pipet volume 10 ml, pipet tetes, sendok bahan, rak tabung reaksi, hot plate, bola hisab, kandang tikus, tempat ransum, botol minum, gelas ukur, loyang, alat penggiling daging (*extruder*), kipas angin, oven, timbangan analitik, syringer 1 ml, appendorf, haemocrit tubes, sentrifuse, pipet tetes, vortex, tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikro pipet, mikro kuvet, dan spektrofotometer.

Bahan yang digunakan selama penelitian adalah teh hijau api-api (*Avicennia marina*), etanol 96%, kertas saring, kertas label, serbuk Mg, HCl 2N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, FeCl<sub>3</sub> 1%, asetat anhidrat, kloroform, HgCl<sub>2</sub>, KI, obat *glibenclamide*, tepung jagung, kasein, dextrinized tepung jagung, sukrosa, minyak kedelai, serat, mineral mix, vitamin mix, L-cystine, Cholin bitartrate, dan Tert butylhydroquinone, STZ (*Streptozotocin*) dan NA (*Nicotinamide*) NACALAI TESQUE produksi Kyoto, Japan, reagen kit glucose GOD PAP produksi Diasys Germany, larutan standar, dan aquades.

### 2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan yaitu metode eksperimen. Dalam penelitian ini ada dua perlakuan yaitu dosis dan lama waktu pemberian ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*). Variabel bebas terdiri dari control (-) yaitu kelompok tikus yang hanya diberikan pakan standar tanpa diberi perlakuan apapun, control (+) yaitu kelompok tikus yang diberi perlakuan obat *glibenclamide* 0,09 mg/ 200 g BB/hari, dan pemberian dosis ekstrak teh hijau api – api (*Avicennia marina*) dosis 100 mg/200 g BB, 200 mg/200 g BB, dan 300 mg/200 g BB. Sedangkan variabel terikat penelitian ini adalah kadar glukosa darah, berat badan, jumlah konsumsi ransum dan berat feses tikus. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang dilanjutkan dengan uji Duncan.

### 2.3 Prosedur Penelitian

#### 2.3.1 Pembuatan Teh Hijau Api-Api (*Avicennia marina*)

Teh hijau api-api (*Avicennia marina*) dihasilkan melalui proses pengolahan tanpa fermentasi, sekedar melalui proses pengeringan daun mangrove api-api (*Avicennia marina*) setelah dipetik. Pengolahannya dilakukan secara sederhana yaitu daun mangrove api-api (*Avicennia marina*) dipetik bagian daun yang muda dan dicuci sampai bersih. Kemudian dilakukan pelayuan dengan menggunakan uap panas (*steaming*), dan dilakukan perajangan serta pengeringan.

#### 2.3.2 Pembuatan Ekstrak Teh Hijau Api-Api (*Avicennia marina*)

Setelah didapatkan teh hijau api-api (*Avicennia marina*), kemudian dilakukan proses ekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:4. Campuran tersebut kemudian diaduk selama 6 jam. Kemudian didiamkan pada suhu ruang selama 24 jam. Campuran disaring untuk mendapatkan filtrat. Hasil filtrat yang diperoleh kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu  $\pm 45$  °C sampai dihasilkan ekstrak kental.

#### 2.3.3 Adaptasi dan Pembuatan Tikus Diabetes Mellitus

Tikus wistar jantan berumur sekitar 2,5 - 3 bulan diadaptasi selama 7 hari dengan cara menempatkan setiap tikus secara individu dalam kandang yang cukup cahaya, ventilasi, dan pada suhu kamar. Selama adaptasi, tikus diberi pakan standar dan minum secara *ad libitum* serta ditimbang berat badannya pada akhir adaptasi. Kemudian untuk pembuatan tikus diabetes mellitus tikus akan diinduksi STZ (*Streptozotocin*) 45 mg/200 g BB dan NA (*Nicotinamide*) 110 mg/200 g BB secara intraperitoneal.

#### 2.3.4 Pemberian Ekstrak pada Tikus

Setelah kondisi diabetes mellitus tercapai, tikus akan diinduksi dengan ekstrak teh hijau api – api (*Avicennia marina*) berdasarkan dosis yang telah ditentukan: (a) Kontrol (-) yaitu tikus tanpa perlakuan apapun. Sedangkan Kontrol (+) yaitu tikus yang diinduksi obat *glibenclamide* dengan dosis 0,09 mg/ 200 g BB/hari yang diencerkan dengan 2 ml aquades. (b) Kelompok tikus diberi perlakuan ekstrak teh hijau api – api

(*Avicennia marina*) dengan dosis masing-masing yaitu 100mg/200g BB/hari, 200mg/200g BB/hari, dan 300mg/200g BB/hari yang diencerkan dengan 2 ml aquades.

## 2.4 Prosedur Analisis Parameter

### 2.4.1 Rendemen

Perhitungan rendemen ekstrak teh dan ekstrak teh hijau api – api (*Avicennia marina*) dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = (\text{Berat akhir}) / (\text{Berat awal}) \times 100\%$$

### 2.4.2 Kadar Air

Analisis kadar air menggunakan metode pengeringan dengan oven yang didasarkan pada prinsip penghitungan selisih bobot sampel sebelum dan sesudah pengeringan. Selisish tersebut merupakan air yang teruapkan dan dihitung sebagai kadar air bahan.

### 2.4.3 Kadar Abu

Penentuan kadar abu adalah mengoksidasikan senyawa organik pada suhu yang tinggi yaitu sekitar 500-600°C dan melakukan penimbangan zat yang tersisa setelah proses pembakaran tersebut. Waktu lamanya pengabuan tiap bahan berbeda-beda dan berkisar antara 2-8 jam. Pengabuan dilakukan pada alat pengabuan yaitu tanur yang dapat diatur suhunya. Pengabuan dianggap selesai apabila diperoleh sisa pembakaran yang umumnya berwarna putih abu-abu dan beratnya konstan dengan selang waktu 30 menit.

### 2.4.4 Uji Kualitatif Fitokimia

Uji kalitatif fitokimia ini digunakan untuk mengetahui senyawa bioaktif yang ada pada ekstrak teh hijau api – api (*Avicennia marina*) yang diperoleh dari ekstraksi menggunakan metode maserasi. Uji fitokimia meliputi uji tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan terpenoid.

### 2.4.5 Kadar Glukosa Darah

Pengukuran kadar glukosa darah puasa dilakukan pada hari ke 0, 5, 10 dan 15. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode glucose GOD-PAP dimana prinsipnya adalah oksidasi glukosa oleh Gluko-Oksidase (GOD) menjadi asam glukonat dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Selanjutnya H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> direaksikan dengan 4-aminontripin dan fenol yang menghasilkan chinonimine yang berwarna kemerahan dan H<sub>2</sub>O. Reaksi ini

dikatalis oleh enzim peroksidase (POD). Chinimine yang terbentuk ekuivalen dengan glukosa sehingga warna yang terukur dari chinimine akan sebanding dengan kadar glukosanya.

### 2.4.6 Berat Badan, Jumlah Konsumsi Ransum, dan Berat Feses Tikus

Pengamatan jumlah feses dan ransum dilakukan setiap hari. Sedangkan berat badan tikus dapat diketahui dengan menimbang tikus dengan menggunakan timbangan digital. Penimbangan berat badan tikus dilakukan pada hari ke 0, 5, 10 dan 15.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Karakteristik Fisikokimia

Dari hasil analisis fisikokimia teh dan ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*) diperoleh rendemen teh sebesar 37,81% dan rendemen ekstrak teh sebesar 21,09%. Menurut Hutami dan Harijono (2014), Rendemen bahan kering dipengaruhi oleh kadar air bahan awal dan kadar air akhir yang diinginkan. Hasil uji kadar air teh sebesar 4,19% dan kadar air ekstrak teh sebesar 6,46%. Menurut Pratama *et al.*, (2014), tinggi rendahnya kadar air produk dipengaruhi oleh proses pemanasan dan kadar air awal bahan bakunya. Sedangkan hasil uji kadar abu pada teh diperoleh sebesar 10,5%. Menurut Lestari dan Tjahjani (2015) kadar abu dipengaruhi oleh kandungan mineral dari bahan yang digunakan.

### 3.2 Kandungan Fitokimia Ekstrak

Dari hasil analisis fitokimia diketahui senyawa bioaktif yang ada dalam ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*) adalah tannin, alkaloid, flavonoid, dan saponin.

### 3.3 Pengaruh induksi STZ (*Streptozotocin*) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus

Diagnosis diabetes mellitus dilihat dari kenaikan kadar glukosa darah yang mencapai kondisi hiperglikemia yaitu kenaikan kadar glukosa darah yang melebihi batas normal. Kadar glukosa darah tikus sebelum dan setelah induksi STZ (*Streptozotocin*) dapat dilihat pada Tabel 1.

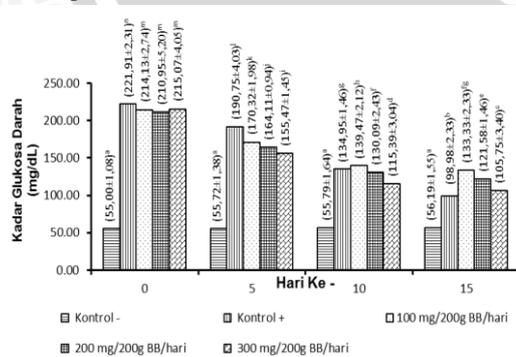
**Tabel 1. Kadar glukosa darah tikus sebelum dan setelah induksi STZ (*Streptozotocin*)**

Perlakuan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)	
	Sebelum induksi STZ (Hari Ke-0)	Setelah induksi STZ (Hari Ke-3)
Kontrol(-)	54,68±1,08	55,01 ± 1,08
Kontrol(+)	56,47± 1,30	221,91±1,32
100 mg/200g BB/hari	58,39 ±1,10	214,13±2,76
200 mg/200g BB/hari	57,43 ±2,55	210,95±5,21
300 mg/200g BB/hari	57,79 ±0,75	215,08±4,06

Dari Tabel. 1 dapat dilihat bahwa pada hari ke-0 sebelum induksi STZ (*Streptozotocin*) semua tikus memiliki kadar gula darah normal, yaitu berkisar antara 54-58 mg/dL. Menurut Johnson (1996), kadar glukosa darah normal tikus berkisar antara 50-135 mg/dL. Pada hari ke-3 setelah induksi STZ (*Streptozotocin*) semua tikus mengalami peningkatan kadar glukosa darah hingga mencapai keadaan diabetes mellitus kecuali pada tikus kontrol (-). Menurut Setiawan (2011), tikus dinyatakan DM jika kadar glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dL.

**3.4 Kadar Glukosa Darah Tikus**

Pengambilan darah tikus dilakukan setiap 5 hari sekali selama 15 hari. Kadar glukosa darah tikus semakin hari semakin menurun. Dari hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan lama pengamatan dan dosis, serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar glukosa darah tikus ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan dan histogram rerata kadar glukosa darah tikus selama 15 hari dapat dilihat pada Gambar 1.

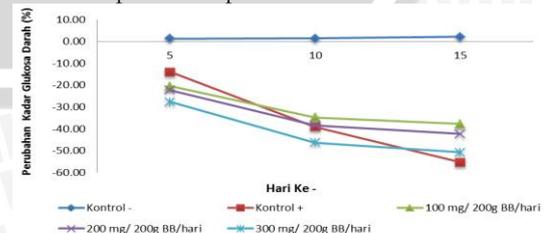


**Gambar 1. Histogram rerata kadar glukosa darah tikus selama 15 hari**

Pada tikus perlakuan dosis yang berbeda dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus. Semakin lama dan tinggi dosis ekstrak yang diberikan, maka akan semakin menurunkan kadar glukosa darah tikus diabetes mellitus. Hal ini dimungkinkan karena pada pemberian dosis ekstrak yang lebih tinggi kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak yang bekerja menurunkan kadar glukosa darah lebih banyak diserap tubuh dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah. Diduga kandungan senyawa tanin, flavonoid, alkaloid dan saponin dalam ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*) memiliki peranan dalam menurunkan kadar gula darah tikus.

*Proanthocyanidins* merupakan nama lain dari tanin yang terkondensasi (Frutos *et al.*, 2004). Mekanisme tanin terhadap penurunan kadar glukosa darah ada beberapa mekanisme yaitu tanin menurunkan absorpsi nutrisi dengan menghambat penyerapan glukosa di intestinal, selain itu menginduksi regenerasi sel  $\beta$  pankreas yang berefek pada sel adipose sehingga menguatkan aktifitas insulin (Kumari dan Jain, 2012). Menurut Arjadi dan Susatyo (2010), ekstrak alkaloid terbukti secara nyata mempunyai kemampuan regenerasi sel  $\beta$  pankreas yang rusak. Peningkatan sekresi insulin diakibatkan oleh adanya efek perangsangan saraf simpatis (simpatomimetik) dari alkaloid yang berefek pada meningkatnya sekresi insulin. Saponin sebagai antidiabetes dinyatakan oleh Firdous *et al.*, (2009), bahwa setelah dilakukan pemeriksaan histopatologi pankreas, diketahui bahwa saponin dapat meregenerasi pankreas sehingga terjadi peningkatan jumlah sel  $\beta$  pankreas dan pulau-pulau langerhans dan menyebabkan sekresi insulin mengalami peningkatan. Peningkatan sekresi insulin akan menurunkan kadar glukosa darah.

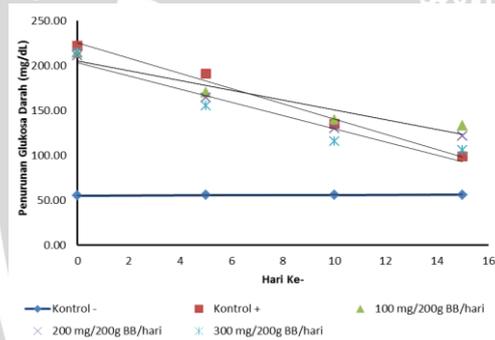
Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh masing-masing perlakuan terhadap persentase perubahan kadar glukosa setiap 5 hari sekali dilakukan perhitungan persen perubahan kadar glukosa darah. Grafik persen perubahan kadar glukosa tikus darah selama 15 hari dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Grafik persen perubahan kadar glukosa darah tikus selama 15 hari**

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian ekstrak terbaik pada dosis 300 mg/200g BB/hari yaitu sebesar -50,81 %. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka akan lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus diabetes mellitus. Hal ini diduga karena kandungan senyawa bioaktif yang berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada setiap dosisnya berbeda-beda dan perbedaan respon tubuh setiap tikus dalam menerima perlakuan dosis ekstrak yang diberikan.

Untuk melihat penurunan kadar glukosa darah dan menentukan pada hari keberapa kadar glukosa tikus akan mencapai batas normal, dapat dihitung dengan persamaan regresi. Kadar glukosa darah normal yang digunakan mengacu pada tikus kontrol (-) yaitu sebesar  $(55,675 \pm 1,30 \text{ mg/dL})$ . Grafik regresi penurunan kadar glukosa darah tikus dapat dilihat pada Gambar 3.



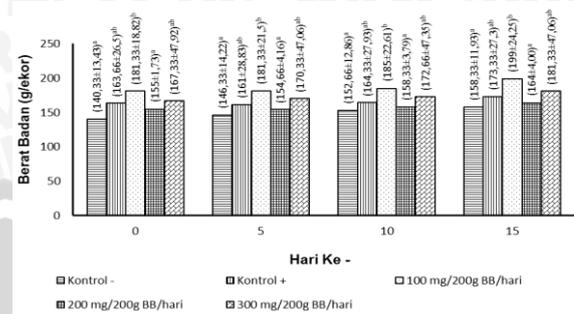
**Gambar 3. Grafik regresi penurunan kadar glukosa darah tikus**

Dari hasil regresi diketahui bahwa pemberian obat glibenclamide dengan dosis 0,09 mg/200g BB/hari dan pemberian ekstrak dengan dosis 300 mg/200g BB/hari memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda dalam menurunkan kadar glukosa darah hingga normal yaitu glukosa darah akan normal pada hari ke-20.

### 3.5 Berat Badan Tikus

Penimbangan berat badan dilakukan setiap 5 hari sekali selama 15 hari perlakuan. Dari hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan dosis berpengaruh nyata terhadap berat badan tikus ( $p < 0,05$ ), sedangkan lama pengamatan serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat badan tikus ( $p > 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan dan

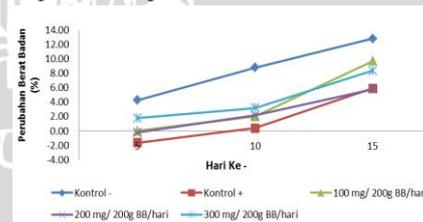
histogram rerata berat badan tikus selama 15 hari dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Histogram rerata berat badan tikus selama 15 hari**

Penurunan dan kenaikan berat badan yang terjadi diduga dipengaruhi oleh kadar glukosa darah dan jumlah ransum yang dikonsumsi tikus. Ketika kadar glukosa darah masih tinggi tikus akan mengalami penurunan berat badan. Seiring dengan perlakuan pemberian ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*) glukosa darah akan menurun dan berat badan akan mengalami kenaikan. Diperkuat oleh Purwatesna (2012), yang menyatakan bahwa penderita diabetes mellitus akan mengalami kekurangan energi, mudah lelah, dan berat badan terus menurun.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh masing-masing perlakuan terhadap persentase perubahan berat badan selama perlakuan dilakukan perhitungan persen perubahan berat badan. Grafik persen perubahan berat badan tikus selama 15 hari dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Grafik persen perubahan berat badan tikus selama 15 hari**

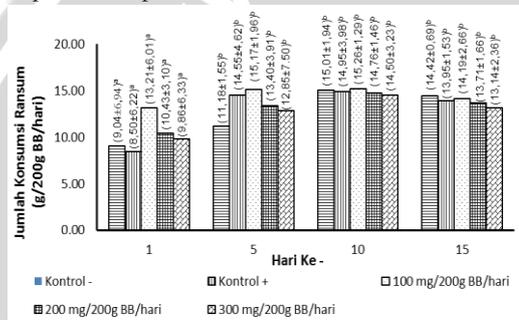
Pada tikus perlakuan ekstrak 100 dan 300 mg/200g BB/hari terus mengalami peningkatan berat badan mulai hari ke-5 sampai hari ke-15 perlakuan. Persentase perubahan berat badan diduga dipengaruhi oleh kadar glukosa darah tikus, tingkat stres, dan jumlah ransum yang dikonsumsi tikus. Semakin tinggi perubahan berat badan menunjukkan bahwa keadaan tikus diabetes mellitus semakin membaik. Menurut Yurnadi



et al., (2009), bahwa pertumbuhan dan peningkatan berat badan dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal, misalnya makanan dan hormon.

### 3.6 Jumlah Konsumsi Ransum Tikus

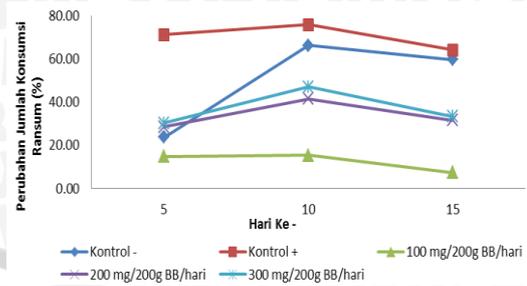
Jumlah konsumsi ransum tikus diketahui dari menghitung selisih antara ransum yang diberikan dengan sisa ransum yang tidak dikonsumsi oleh tikus. Dari hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan lama pengamatan berpengaruh nyata terhadap jumlah konsumsi ransum tikus ( $p < 0,05$ ), sedangkan perlakuan dosis serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah konsumsi ransum tikus ( $p > 0,05$ ). Hasil uji lanjut dengan Duncan dan histogram rerata jumlah konsumsi ransum tikus selama 15 hari dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6. Histogram rerata jumlah konsumsi ransum tikus selama 15 hari**

Pada perlakuan hari ke-5 hingga hari ke-10, jumlah konsumsi ransum mengalami peningkatan dan penurunan. Hal ini diduga karena jumlah konsumsi ransum dipengaruhi oleh kadar glukosa darah tikus. Tikus yang menderita diabetes mellitus akan mudah lapar sehingga jumlah konsumsi ransum lebih tinggi. Menurut Wahyu (2004), faktor yang mempengaruhi konsumsi adalah palatabilitas dan selera. Faktor lain yang mempengaruhi konsumsi adalah lingkungan dan penyakit. Namun seiring dengan turunnya kadar glukosa darah tikus diabetes mellitus jumlah konsumsi ransum akan menurun.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh masing-masing perlakuan terhadap perubahan jumlah konsumsi ransum dilakukan perhitungan persen perubahan jumlah konsumsi ransum. Grafik persen perubahan jumlah konsumsi ransum tikus selama 15 hari dapat dilihat pada Gambar 7.

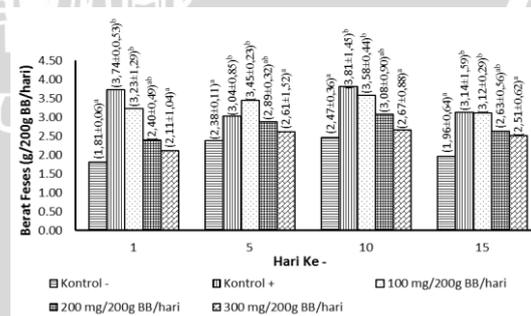


**Gambar 7. Grafik persen perubahan jumlah konsumsi ransum tikus selama 15 hari**

Dapat dilihat pada Gambar 7 tikus mengalami peningkatan jumlah konsumsi ransum pada hari ke-10 dan menurun kembali pada hari ke-15. Hal ini diduga berkaitan dengan kadar glukosa darah tikus, dimana pada hari ke-15 kadar glukosa darah tikus mulai menurun sehingga jumlah konsumsi ransum tikus juga menurun, selain itu perubahan jumlah konsumsi ransum juga dipengaruhi oleh tingkat stres hewan uji.

### 3.7 Berat Feses Tikus

Tujuan dari menghitung berat feses ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap berat feses yang dikeluarkan oleh tikus. Dari hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan dosis berpengaruh nyata terhadap berat feses tikus ( $p < 0,05$ ), sedangkan lama pengamatan serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat feses tikus ( $p > 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan dan histogram rerata berat feses tikus selama 15 hari dapat dilihat pada Gambar 8.

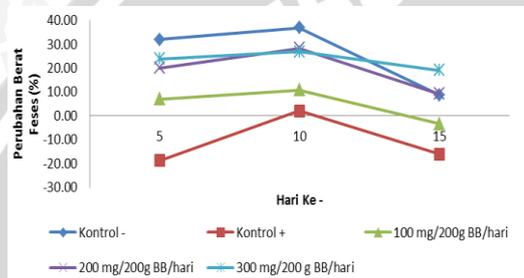


**Gambar 8. Histogram rerata berat feses tikus selama 15 hari**

Pada tikus kontrol (+) dan perlakuan ekstrak dosis 100 mg /200g BB/hari memiliki berat feses lebih tinggi dari tikus kontrol (-) pada hari ke-1 hingga hari ke-15. Sedangkan pada tikus perlakuan ekstrak dosis 200 dan 300 mg/200g BB/hari memiliki rerata berat

feses yang tidak jauh berbeda dengan tikus kontrol (-). Perbedaan rerata berat feses tikus diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu jumlah ransum yang dikonsumsi, dosis ekstrak yang diberikan, dan metabolisme dalam tubuh. Selain itu perbedaan berat feses juga dipengaruhi oleh jumlah urin tikus, dimana tikus diabetes mellitus lebih banyak mengeluarkan urin.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh masing-masing perlakuan terhadap perubahan berat feses setiap 5 hari sekali dilakukan perhitungan persen perubahan berat feses. Grafik persen perubahan berat feses tikus selama 15 hari dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9. Grafik persen perubahan berat feses tikus selama 15 hari**

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa pada semua perlakuan persentase berat feses pada hari ke-5 mengalami peningkatan yang ditandai dengan nilai positif pada grafik, kecuali pada kontrol (+) yaitu dengan pemberian obat glibenclamide memiliki nilai negatif yang berarti berat feses mengalami penurunan pada hari ke-5 pengamatan. Di hari ke-10 persentase berat feses mengalami peningkatan dan menurun kembali pada hari ke-15, hal ini diduga berkaitan dengan jumlah ransum yang dikonsumsi tikus. Ketika jumlah ransum yang dikonsumsi tikus meningkat maka berat feses juga akan meningkat, begitu juga sebaliknya. Menurut Kasmidjo (1991), produksi feses dipengaruhi oleh jenis pakan, umur hewan, kondisi pengumpulan feses, cara pemeliharaan dan faktor lingkungan.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

- Pemberian ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*) selama 15 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus

wistar putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus.

- Dosis 300 mg/200g BB/hari adalah dosis ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*) yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus wistar putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus, dimana pada dosis ini tikus diabetes mellitus akan mencapai kadar glukosa darah normal pada hari ke-20.

##### 4.2 Saran

- Diperlukan penelitian lanjutan yang menggunakan lama waktu pemberian ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*) lebih dari 15 hari untuk mengetahui pengaruh jangka panjang pemberian ekstrak terhadap kadar glukosa darah tikus.
- Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti senyawa spesifik dalam ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*) yang berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus diabetes mellitus.
- Perlu dilakukan uji ketoksikan untuk mengetahui tingkat keamanan penggunaan ekstrak teh hijau api-api (*Avicennia marina*).
- Diperlukan penelitian mengenai pengaruh teh hijau api-api (*Avicennia marina*) yang hanya diseduh tanpa diekstrak dalam menurunkan kadar glukosa darah penderita diabetes mellitus

##### Daftar Pustaka

Arjadi, F., dan P. Susatyo. 2010. *Regenerasi Sel Pulau Langerhans Pada Tikus Putih (Rattus norvegicus) Diabetes yang Diberi Rebusan Daging Mahkota Dewa (Phaleria macrocarp (scheff.)Boerl.)*. (2)2: 117-126.

Firdous, M., Koneri, R., Sarvaraidu, C.H., dan Shubhapriya, K.H. 2009. *NIDDM Antidiabetic Activity Of Saponins Of Momordica Cymbalaria In Streptozotocin-Nicotinamide NIDDM Mice*. Journal of Clinical and Diagnosis Research 3: 1460-1465.

Frutos, P; Hervas, G; Giraldez. F.J; and Mantecon. A.R. 2004. *Review Tannins and Ruminant Nutrition*. Spanish Journal

- of Agricultural Research. 2(2) : 191-202.
- Handayani, S. 2013. *Kandungan Flavonoid Kulit Batang Dan Daun Pohon Api-Api (Avicennia Marina (Forks.)Vierh.) Sebagai Senyawa Aktif Antioksidan*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Hutami, F. D., dan Harijono. 2014. *Pengaruh Penggantian Larutan dan Konsentrasi NaHCO<sub>3</sub> terhadap Penurunan Kadar Sianida pada Pengolahan Tepung Ubi Kayu*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (4): 220 – 230.
- Johnson, D. C. 1996. *Exotic Animal Companion Medicine Handbook for Veterinarians*. Zoological Education Network. 2 (7): 1-5.
- Kasmidjo, R.B. 1991. *Penanganan Limbah Pertanian, Perkebunan, dan Industri Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal 155.
- Kumari, M dan Jain, S. 2012. *Tannins : An Antinutrient with Positive Effect to Manage Diabetes*. Research Journal of Recent Science. 1(12) : 70-1.
- Lestari, P.A., dan S. Tjahjani. 2015. *Pemanfaatan Bungkil Biji Kapuk (Ceiba pentandra) sebagai Campuran Briket Sekam Padi*. UNESA Journal Chemistry. 4 (1): 69 – 74.
- Majid, N.T., dan Nurkholis. 2010. *Pembuatan Teh Rendah Kafein Melalui Proses Ekstraksi Dengan Pelarut Etil Asetat*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 1-8.
- Mauldina, M. G. 2011. *Penampisan Aktivitas Penghambat Enzim Alfa-Glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa pada Beberapa Tanaman yang secara Tradisional Digunakan sebagai Antidiabetes*. Skripsi. Universitas Indonesia Depok.
- Moniaga, F. S., H. Awaloei, J. Posangi., dan R. Bara. 2014. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) terhadap Kadar Gula Darah Tikus Wistar (Rattus norvegicus) yang Diinduksi Alloxan*. Fakultas Kedokteran. Universitas Sam Ratulangi. Hal 1-7.
- Prameswari, O. M., dan S. B. Widjanarko. 2014. *Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (2): 16 – 27.
- Pratama, R. I., I. Rostini, dan E. Liviawaty. 2014. *Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilis (Istiophorud Sp)*. Jurnal Akuatika. 5 (1) : 30 – 39.
- Purwatresna, E. 2012. *Aktifitas Antidiabetes Ekstrak Air dan Etanol Daun Sirsak Secara In Vitro Melalui Inhibisi Enzim A-Glukosidase*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan, M. 2011. *Pre-Diabetes dan Peran HBA1C dalam Skrining dan Diagnosis Awal Diabetes Mellitus*. Universitas Muhammadiyah Malang. 7 (14): 57-64.
- Wahyu. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 51.
- Wibowo, A. 2006. *Pengaruh Pemberian Polifenol Teh Hijau terhadap Kemampuan Fagositosis*. Artikel Ilmiah. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 1-15.
- Wibowo, C., C. Kusmana, A. Suryani, Y. Hartati dan Poppy. 2009. *Pemanfaatan Pohon Mangrove Api-Api (Avicennia Spp.) sebagai Bahan Pangan dan Obat*. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Hal 158-159.
- Yurnadi, D. A., Suryandari., dan N. Moeleok. 2009. *Pengaruh Penyuntikan Dosis Minimal Depot Medroksiprogesteron Asetat (DMPA) terhadap Berat Badan dan Kimia Darah Tikus Jantan Galur Sprague-Dawley*. Makara. Sains. 13 (2): 189-194.