

Pertanian

Bidang Ilmu :

LAPORAN PENELITIAN

HIBAH DOKTOR



**ANALISIS BOTANI DAN PEMANFAATAN ANTIMIKROBA
DAUN GEDI (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) SEBAGAI
KANDIDAT BAHAN PAKAN AYAM PEDAGING**

IR. JET SAARTJE MANDEY, MS

NIDN. 0016105304

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS SAM RATULANGI**

**Manado
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian: Analisis Botani dan Pemanfaatan Antimikroba Daun Gedi
(*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) Sebagai Kandidat Bahan Pakan
Ayam Pedaging

Judul Disertasi : Potensi Tepung Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L. Medik) Asal
Sulawesi Utara Sebagai Sumber Bahan Pakan Ayam Pedaging

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Ir. Jet Saartje Mandey, MS
NIDN : 0016105304
Jabatan Fungsional : Lektor
Fakultas/Jurusan : Peternakan/Nutrisi dan Makanan Ternak
Perguruan Tinggi Asal : Universitas Sam Ratulangi
Alamat Institusi : Kampus Unsrat, Bahu Manado.
Telpon/Faks/E-mail : 0431-863186
Tahun Pelaksanaan : 2013
Biaya Keseluruhan : Rp 50.000.000. (lima puluh juta rupiah)

Manado, 25 November 2013

Mengetahui,



Prof. Dr. Ir. Marie Najoa, MS

NIP. 195104211976 03 2 002

Ketua Peneliti,

Ir. Jet Saartje Mandey, MS

NIP: 19531016 198003 2 001



Prof. Dr. Ir. John L. Rantung, Ms

NIP. 1953 051 01983 03 1 003

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan secara ilmiah varietas daun gedi yang akan digunakan berdasarkan studi filogeni, mendeterminasi nilai nutrisi daun gedi, membuktikan aktivitas antibakteri dari daun gedi terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, BAL (bakteri asam laktat) dan *Lactobacillus* sp., dan menentukan besaran level tepung daun gedi yang tepat dalam mempengaruhi karakteristik usus ayam pedaging. Penelitian dilakukan dalam empat tahap yaitu pertama, identifikasi dan sekuens DNA daun gedi, analisis fitokimia meliputi analisis proksimat, analisis van Soest, dan analisis skriny fitokimia; kedua, analisis sakarida dan klorofil, semuanya untuk melihat potensi daun gedi yang ada di kota Manado; ketiga, uji aktivitas antibakteri; dan keempat, melihat efek level tepung daun gedi terhadap histomorfologi usus ayam pedaging. Metode penelitian yang digunakan adalah: pertama, penelitian di laboratorium meliputi identifikasi / determinasi beberapa tipe daun gedi yang ada di Manado, analisis sekuens DNA, analisis proksimat, analisis Van Soest, analisis sakarida dan analisis klorofil dari daun terpilih, serta uji aktivitas antibakteri. Kedua, penelitian biologis menggunakan ayam pedaging untuk melihat efek tepung daun gedi dalam beberapa level terhadap histomorfologi usus.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri, Ayam Pedaging, Daun Gedi, Fitokimia

PRAKATA

Dengan mengangkat pujian syukur ke hadirat Tuhan Allah di dalam Yesus Kristus yang telah menyertai penulis, penelitian dengan judul “Analisis Botani dan Pemanfaatan Antimikroba Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) Sebagai Kandidat Bahan Pakan Ayam Pedaging” telah dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi:

1. Studi filogeni dan analisis potensi fitokimia dan zat-zat makanan daun gedi.
2. Uji aktivitas antibakteri tepung daun gedi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, Bakteri Asam Laktat, dan *Lactobacillus* sp.
3. Besaran level tepung daun gedi yang dapat dimanfaatkan ayam pedaging.
4. Tepung daun gedi sebagai bahan pakan dalam mempengaruhi histomorfologi alat pencernaan ayam pedaging.

Penulis berharap agar informasi yang diperoleh dari hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	3
PRAKATA	4
DAFTAR ISI	5
Bab 1. PENDAHULUAN	6
Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA	9
Bab 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	23
Bab 4. METODE PENELITIAN	24
Bab 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
Bab 6. KESIMPULAN	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	60
- Personalia tenaga peneliti beserta kualifikasinya	60
- Publikasi	62

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Para ahli nutrisi pakan saat ini tidak hanya mencari formulasi pakan yang mampu mengefisienkan zat makanan di dalam saluran pencernaan ternak untuk mencapai bobot ayam pedaging yang maksimal, tetapi juga untuk memenuhi tuntutan konsumen akan produk peternakan yang aman dan sehat. Hal ini dilakukan untuk menjawab paradigma baru bidang peternakan yang dituangkan dalam visi Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner sebagai bagian dari Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan yaitu terwujudnya masyarakat yang sehat dan produktif melalui perlindungan jaminan keamanan produk hewan yang aman, sehat, utuh dan halal (ASUH) dan berdaya saing tinggi (Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan, 2001). Untuk mendapatkan produk daging broiler yang sehat dan aman di samping manajemen produksi yang baik, juga perlu manajemen pakan, di antaranya memanfaatkan bahan-bahan yang dapat menurunkan kadar lemak. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mencari bahan alternatif pengganti antibiotik seperti probiotik dari bakteri asam laktat, prebiotik dari mannan oligosakarida, juga penggunaan bahan alami yang memiliki daya antimikroba dan berpotensi sebagai pakan tambahan alternatif. Salah satu cara mengatasinya adalah mencari bahan-bahan alami yang dapat berfungsi sebagai non-antibiotik promoter pertumbuhan.

Tahun-tahun terakhir ini terdapat peningkatan besar dalam penggunaan senyawa bioaktif sebagai bahan pakan. Sebagian besar terbukti mempengaruhi dinamika mikroflora, dan fungsi alat pencernaan, tetapi mekanisme kerja untuk setiap jenis senyawa ini berbeda. Hal penting adalah bahwa senyawa ini secara langsung mampu mengubah atau menstabilkan alat pencernaan. Dua faktor utama yang diperlukan dalam pengembangan bahan pakan bioaktif adalah *pertama*, karena efisien dalam penggunaan, dan *kedua*, dapat membatasi penggunaan antibiotik promoter pertumbuhan. Bahan pakan bioaktif ini meliputi: yeast, enzim, probiotik, prebiotik, asam-asam, dan botanikal/fitogenik.

Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) adalah salah satu jenis tanaman yang dikategorikan dalam kelompok tanaman obat/tanaman herbal. Tanaman gedi tumbuh dan banyak digunakan sebagai sayuran di Sulawesi Utara, juga sangat dikenal masyarakat Manado dan sekitarnya, karena merupakan sayuran yang harus tersedia dalam menu bubur "tinutuan" sebagai kuliner khas Manado. Tinutuan tidak akan lengkap jika tidak ditambahkan sayuran ini, karena daun

gedi membuat bubur menjadi lebih kental dan menimbulkan rasa enak. Pemanfaatan daun gedi ternyata tidak hanya dilakukan oleh masyarakat Manado, melainkan juga oleh orang Filipina, Taiwan, China, Korea, dan Jepang. Di negara-negara ini, daun gedi bukan hanya dimanfaatkan sebagai campuran bubur, melainkan sebagai sayuran biasa, atau sebagai bahan obat tradisional (Business News, 2010). Ternyata tanaman ini memiliki potensi anti-inflamatori, antibakteri, antiviral, antioksidan, serta dapat mengeliminasi radikal bebas. Penelitian yang sudah dilakukan adalah dengan menggunakan hewan percobaan laboratorium dan terutama ditujukan pada bagian bunga, biji, batang, dan akar untuk kesehatan manusia. Belum pernah ditemukan pustaka yang melaporkan tentang manfaat daun gedi pada ternak unggas.

Hasil penelitian membuktikan bahwa gedi mengandung senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif adalah senyawa kimia yang dihasilkan tanaman dari reaksi jalur sekunder akibat dari reaksi jalur primer karbohidrat, asam amino, dan lipid. Daun gedi juga mengandung zat-zat makanan seperti protein, polisakarida dalam mucilase, dan asam lemak heptadekanoat dan pentadekanoat yang tinggi, serta mengandung metabolit sekunder flavonoid, stigmasterol, γ -sitosterol, dan asam fenolat. Melihat kandungan zat makanan dan metabolit sekunder pada daun gedi timbul gagasan untuk meneliti daun gedi sebagai alternatif pakan tambahan untuk ayam pedaging.

1.2. Perumusan Masalah

Penelitian-penelitian terutama di China, Jepang, dan India menunjukkan bahwa tanaman gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) banyak digunakan sebagai tanaman obat yang berkhasiat bagi manusia sebagai antibakteri, antiviral, anti - inflamatori, proteksi mukosa pencernaan, anti depresi, anti osteoporosis, dan membersihkan radikal bebas. Penelitian di Indonesia masih terbatas pada uji fitokimia pada bagian daun, sehingga dalam penelitian ini penulis ingin menelaah lebih jauh tentang potensi daun gedi sebagai kandidat bahan pakan ayam pedaging. Dalam penyelesaian disertasi, gedi sebagai tanaman obat akan diuji langsung pada ternak ayam pedaging dalam bentuk pemberian sebagai pakan tambahan penyusun ransum dan melihat efeknya terhadap biokimia darah dan daging serta penampilan produksinya. Hasil penelitian yang diharapkan adalah daging ayam yang sehat dan aman untuk dikonsumsi. Sedangkan kontribusinya dalam pengembangan IPTEKS adalah menambah jumlah bahan pakan alternatif untuk ayam pedaging.

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah daun gedi yang akan digunakan sama dengan yang digunakan dalam penelitian sebelumnya.
2. Apakah daun gedi memiliki potensi sebagai kandidat bahan pakan alternatif ayam pedaging dilihat dari analisis botaninya.
3. Sejauhmana daya hambat aktivitas antibakteri tepung daun gedi terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, *Salmonella thypimurium*, BAL (bakteri asam laktat), dan *Lactobacillus* sp.
4. Sejauhmana tepung daun gedi mempengaruhi karakteristik usus ayam pedaging.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik)

Taxonomi dan nomenklatur tanaman gedi (*Abelmoschus manihot*) (gambar 1) adalah sebagai berikut :

Klasifikasi : Plantae (Tumbuhan)
 Sub Kingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
 Super divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
 Ordo : Malvales
 Famili : Malvaceae (suku kapas-kapasan)
 Genus : *Abelmoschus*
 Species : *Abelmoschus manihot* L.

Sinonim : *Hibiscus manihot* L. (Plantamour, 2010; ITIS Report, 2010).

Nama umum *Abelmoschus manihot* (L.) Medik adalah: Gedi, Dedi, Belender (Indonesia); *Edible hibiscus* (Inggris); Po fai (Thailand); Lagikuway (Filipina) (Wikipedia, 2009; Plantamour, 2010). Anonymous (2002) menyebutnya *Sunset hibiscus* (*Abelmoschus manihot*) yang masuk dalam “*Keluarga Hibiscus*”. Tanaman ini adalah tanaman *perrenial* yang tumbuh di Indonesia dan banyak di daerah Pasifik Selatan. Memproduksi 60 ton daun/ha dalam “multiple harvest system”. Daunnya lembut dan manis, dapat dimakan mentah/segar atau dikukus, dan sebaiknya dimakan segera setelah dipanen sebab mudah layu.



Gambar 1. Tanaman Gedi

Keena, *et al.* (2009), *Abelmoschus manihot* (dulu disebut *Hibiscus manihot*) disebut juga Aibika, atau *Sunset hibiscus*. Gedi tidak sepopuler

Abelmoschus esculentus (Okra). Bagian tanaman gedi yang dimanfaatkan adalah daun, bunga dan akar. Gedi tumbuh di Asia tropis dan Queensland Utara, juga tumbuh sangat baik di daerah tropis dan sub tropis. Meskipun tanaman ini sebagai tanaman perrenial, dapat ditanam sebagai tanaman annual pada daerah temperate, berbunga baik pada tahun pertama dan menghasilkan biji. Batang utama bisa mencapai 2 meter dan memiliki percabangan-percabangan pendek. Merupakan tanaman keras dan lebih menyukai sinar matahari dengan tanah subur, lembab dan drainasi baik. Bunga berukuran besar (sampai diameter 15 cm) dan berwarna kuning lemon dengan bagian dalam berwarna ungu. Bagian petal dari bunga dapat dibuat makanan atau salad. Daun sangat bergizi karena memiliki kandungan protein yang tinggi. Daun lembut dan manis, juga dapat dimakan. Produksi daun 60 ton/ha pada “*multiple harvest system*”. Ada banyak perbedaan dalam bentuk daun, warna, produksi, dan rasa, tetapi daun gedi biasanya berbentuk “*palmate*” (seperti tangan) kira-kira 10 cm.

Keena (1997), dari sejumlah species yang ada pada famili Malvaceae, species yang kurang dikenal tetapi tetap merupakan tanaman yang penting terutama di negara-negara tropis adalah Aibika (*Abelmoschus manihot*), yang mengandung protein yang tinggi dan dapat dimakan sebagai sayuran hijau.

Purwanto (2009) menyatakan bahwa gedi termasuk dalam koleksi tanaman Kebun Raya Bogor dan merupakan salah satu dari 120 jenis tanaman anggota dari 51 suku yang berpotensi sebagai bahan pangan, berasal dari Sulawesi, dan bagian yang dikonsumsi adalah daun dan buah. Bunga dan biji tanaman gedi dapat dilihat dalam gambar 2.



Gambar 2. Bunga dan biji *Abelmoschus manihot*.

Preston (1998), *Abelmoschus manihot* yang sama dengan Aibika dikembangkan di beberapa bagian timur Indonesia termasuk Sulawesi, tetapi tanaman yang mula-mula sudah ada di Indonesia dan sekarang tumbuh di Sulawesi tidak diketahui dengan jelas apakah itu adalah Aibika. Beberapa penulis yang meneliti penggunaan *Abelmoschus manihot* sebagai tanaman pangan yang tersebar di Asia Tenggara menganggap bahwa Aibika adalah asli dari New Guinea, tetapi Powell (1982) dalam Preston (1998) menyatakan bahwa Aibika mungkin dibawa dari Sulawesi ke New Guinea.

Labay (2002) dalam studi etnobotani dan fitokimia terhadap flora yang bermanfaat di Marinduque, Filipina mendapatkan bahwa *Abelmoschus manihot* (L.) Medik dengan nama umum Lagikuway mengandung bahan obat tradisional *emmenagogue* (untuk melancarkan menstruasi) dan *laxative* (obat pencahar), dan fitokimia yang didapat dari ekstrak tanaman adalah flavonoid, *unsaturated sterol* dan triterpen, glikosida steroid, tannin dan fenol.

Sujatha, *et al.* (1986) menganalisis kandungan minyak dan kualitas biji dari 9 varietas *Abelmoschus esculentus* (Linn.) Moench yang sudah dibudidayakan, 3 varietas *Abelmoschus moschatus* (Linn.) Medic, 2 varietas *Abelmoschus manihot* (Linn.) Medic, 1 *Abelmoschus manihot* (Linn.) Medic. subsp. *manihot* Waalkes, 2 species *Abelmoschus* dari Afrika yang tidak teridentifikasi, dan 3 hibrida interspesifik. Berdasarkan biji utuh, kandungan minyak *Abelmoschus esculentus* adalah 11,8 – 17,3% dan *Abelmoschus tetraphyllus* (subsp. dari *Abelmoschus manihot*) adalah 15,3 – 16,8%. Asam-asam lemak yang terdapat di dalam biji terutama asam lemak palmitat, oleat, dan linoleat.

Info produk (2010), ekstrak tepung bunga *Abelmoschus manihot* (L.) Medic (*Hibiscus manihot* (L.)) mengandung komponen utama flavon total 10 % dan hiperosida (nama lain adalah quercetin-3-galaktisida) 1,5 % digunakan untuk detoksifikasi dan *detumescence* (menurunkan bengkak).

Jain dan Bari (2010) melaporkan *Abelmoschus manihot* (L.) Medik., Malvaceae adalah tanaman annual yang berbulu, tinggi 1,2-1,8 m. Asli dari China, dikenalkan di India, dekat Calcutta dan daerah pantai Maharashtra. Dinyatakan bahwa daun *Abelmoschus manihot* yang asli dari Jepang mengandung bahan kering 14,6 % dan protein kasar 14,0 %.

Tanaman berlendir ini mengandung polisakarida dan protein. Bunga mengandung quercetin-3-robinosida, quercetin -3'-glukosida, hiperin, miricetin, dan antosianin. Asam-asam jenuh dan asam-asam cair seperti asam linoleat dan

oleat diisolasi dari lemak biji dan bahan-bahan yang tidak tersabunkan. Metode kromatografi yang berbeda telah dikembangkan untuk melihat keberadaan flavon pada tanaman (Lai *et al.*, 2006). Ekstrak ethanol dari bunga di skrining untuk aktifitas antiviral dan diteliti bahwa hiperosida nyata memiliki aktifitas anti virus hepatitis B (anti-HBV). Flavon yang ada pada tanaman berfungsi mencegah luka (Liu, *et al.*, 2009). Tetapi penelitian-penelitian ini belum cukup untuk identifikasi dan karakterisasi senyawa-senyawa bioaktif dalam tanaman ini.

Jain, *et al.* (2009) melakukan penelitian tentang identifikasi dan karakterisasi prinsip-prinsip bioaktif dari batang *Abelmoschus manihot*. Hal ini sangat luas digunakan dalam pengobatan tradisional. Untuk isolasi senyawa, tepung batang kering diekstraksi panas dengan petroleum ether, selanjutnya disaponifikasi dengan KOH alkoholik dan di kromatografi. Ada dua senyawa diisolasi dan dimurnikan dengan kloroform, dan dari karakteristik fisik, kimia, dan spektral disimpulkan bahwa senyawa-senyawa tersebut adalah stigmasterol dan γ -sitosterol.

Jain dan Bari (2010) meneliti tentang aktivitas anti-inflamatori dari ekstrak petroleum ether dan ekstrak metanol dari batang *Abelmoschus manihot* (Malvaceae) dengan menggunakan "*paw edema model*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Abelmoschus manihot* ekstrak sangat nyata memiliki aktivitas anti-inflamatori. Jain dan Bari (2010), tahun-tahun sekarang stress oksidatif dan radikal bebas diimplikasikan menyebabkan luka pada kulit. *Abelmoschus manihot* (L.) Medik., Malvaceae dan *Wrightia tinctoria* R. Br., Apocynaceae, tanaman yang digunakan luas di Ayurveda, memiliki senyawa anti-inflamatori dan antimikrobia. Todarwal, *et al.* (2011), tanaman *Abelmoschus manihot* Linn, (Malvaceae) telah digunakan secara tradisional untuk mengobati inflamasi, rasa sakit, infeksi urinari, dan bronkitis kronis. Rewatkar, *et al.* (2010), *Abelmoschus manihot* (L.) secara luas digunakan untuk mengontrol fertilitas, depresi, dan kecemasan (*anxiety*) dalam pengobatan tradisional China dan memiliki potensi terapi yang menguntungkan untuk penyakit *cardiovascular* dihubungkan dengan *Diabetes mellitus*.

Liu, *et al.* (2008), bunga *Abelmoschus manihot* (L.) Medik, suatu obat tradisional China, di klaim sebagai farmaka aktif dalam mencegah penyakit kardiovascular dalam pengobatan rakyat. Hasil penelitian mendapatkan bahwa gossypetin-8-O-glucuronide tidak terikat dengan thrombin, tetapi quercetin-3-O-robinobioside, hyperin, isoquercetin, dan myricetin berinteraksi dengan thrombin.

Guo, *et al.* (2010) dalam penelitian tentang metabolisme obat-obatan, menggunakan *ultra-performance liquid chromatography/quadrupole time-of-flight mass spectrometry* (UPLC/QTOFMS) dengan MetaboLynx untuk *fast analysis* terhadap profil metabolik flavonol *Abelmoschus manihot*.

Inokawa (2006), karakteristik koloid mucilase (senyawa gelatin) *Tororo-aoi (Abelmoschus manihot)* adalah elastis dan berbentuk larutan viskos yang disebabkan oleh dibangunnya jaringan ikatan antara rantai pendek dari molekul mucin, *fibrous glucosan* dan protein. Perubahan utama koloid alamiah ketika pemanasan adalah disebabkan oleh terputusnya ikatan rantai oleh oksidasi. Doo, *et al.* (1979), viskositas dari mucilase akar *Abelmoschus manihot*, Medik dapat menurun karena pengaruh kondisi mekanis, fisik dan kimia. Telah diteliti bahwa penurunan viskositas mucilase akar *Abelmoschus manihot* yang diautoklaf berhubungan dengan konsentrasi ion H, multiplikasi bakteri, desinfektan dengan 70 % etanol, beberapa antibiotik seperti streptomycin, penicilin, ganamycin, dan chloramphenicol. Hasil penelitian, viskositas mucilase nyata menurun di bawah pengaruh bakteri infeksi dan multiplikasi bakteri. Inokulasi *Bacillus subtilis* dan *Eschericia coli* pada mucilase akar *Abelmoschus manihot* yang diautoklaf menyebabkan viskositas menurun dengan cepat.

Zhou, *et al.* (2005) melakukan determinasi kandungan flavonoid total pada bunga *Abelmoschus manihot* (L.) Medik. Untuk determinasi digunakan metode Chromometry, dan digunakan *rutin* sebagai senyawa referens. Kesimpulan bahwa metode yang digunakan akurat dan berhasil baik.

Cui, *et al.* (2005) menganalisis total kandungan flavonoid *Abelmoschus manihot* dengan metode kolorimetrik. *Abelmoschus manihot* di destilasi dengan Soxhlet, untuk proses ekstraksi, dan digunakan rutin sebagai senyawa referens. Metode ini dapat dijadikan dasar untuk kontrol kualitas *Abelmoschus manihot*.

Liu, *et al.* (2009) meneliti tentang efek protektif *Abelmoschus manihot* melawan depresi pasca stroke pada tikus. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan flavon total *Abelmoschus manihot*, melalui oksidasi antilipid, dan *upregulation Brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) dan level AMP *response element-binding protein* (CREB) menghasilkan suatu efek protektif melawan penyakit dalam respons terhadap stress kronis atau stimuli lingkungan yang lain pasca stroke seperti efek *antidepressant*.

Lai, *et al.* (2007) meneliti tentang determinasi empat flavonol: isoquercetin, hibifolin, myricetin, dan quercetin-3'-O-D-glucoside dalam plasma

dan urine tikus setelah oral administration flavonol total *Abelmoschus manihot*. Digunakan astragalin dan kaempferol sebagai standar internal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang digunakan cocok untuk mendeterminasi flavonol dalam plasma dan urine tikus.

Xu, *et al.* (2009) meneliti tentang hibifolin (bioaktif flavonoid yang paling tinggi pada bunga *Abelmoschus manihot*) yang diinkubasi dengan bakteri usus manusia, dan empat metabolit diperoleh dari larutan inkubasi dengan metode kromatografi. Struktur keempat metabolit adalah gossypetin 8-O-B-D-4''-deoxy- Λ^4 ''-glucuropyranoside, gossypetin, quercetin, dan 8-methoxy-quercetin. Metabolit pertama ditemukan sebagai senyawa baru dengan spesifik bagian dari B-D-4''-deoxy- Λ^4 ''-glucuropyranosyl, yang dibentuk melalui jalur metabolik yang unik dan baru yang tidak pernah dilaporkan sebelumnya.

Wu, *et al.* (2007), *Abelmoschus manihot* (L.) Medik adalah hibiscus dari keluarga Malvaceae (Mallow) yang dapat dimakan, dan juga merupakan bahan utama dalam pengobatan rakyat di Papua New Guinea, Vanuatu, Fiji, New Caledonia, atau China untuk bermacam-macam aspek, termasuk kontrol fertilitas, mempermudah kelahiran, merangsang laktasi, membantu melawan menorrhagia, dan mencegah osteoporosis. Pada penelitian-penelitian sekarang, banyak peneliti tertarik pada flavonoid total dari bunga *Abelmoschus manihot*. Hiperosida, isoquercetin, dan quercetin-3'-glucoside adalah senyawa-senyawa penting dalam flavonoid total, dan jumlah hiperosida adalah yang paling tinggi. Hiperosida (hiperin), quercetin-3-O-B-D-galaktosida, adalah flavonol glikosida yang banyak digunakan sebagai pengobatan tradisional. Sebagai satu senyawa bioaktif penting, hiperosida dilaporkan memiliki aktivitas antiviral, antinociceptive, anti-inflamatori, cardioprotektif, hepatoprotektif, dan efek proteksi mukosa pencernaan. Dalam penelitian sebelumnya ditunjukkan bahwa hiperosida memiliki bahan hepatoprotektif dalam berbagai model *chemically-induced hepatocyte injury*. Dalam penelitian ini dilihat aktivitas hiperosida melawan virus hepatitis, yaitu mengevaluasi aktivitas anti-virus hepatitis B (HBV) dari hiperosida yang diekstrak dari *Abelmoschus manihot*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hiperosida adalah inhibitor kuat terhadap HBV yang diinfeksi pada itik model.

Mamahit (2011), telah melakukan penelitian terhadap daun geddi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) asal Sulawesi Utara dengan tujuan untuk mengisolasi dan menentukan struktur metabolit sekunder dari daun geddi, menentukan bioaktif terhadap udang *Artemia salina* dan sitotoksik terhadap sel

murin leukemia P-388. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah diisolasi untuk pertama kalinya dari daun gedi yaitu senyawa : eikodekana, ?? sitosterol, asam heptadekanoat, dan asam pentadekanoat. Disimpulkan bahwa daun gedi mengandung metabolit sekunder yang berpotensi sebagai dasar pengembangan obat-obatan.

Jeni Tresnabudi (1992) melakukan pemeriksaan fitokimia daun gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik, Malvaceae. Secara kromatografi lapis tipis (KLT) dan spektrofotometri ultraviolet (UV) dari ekstrak metanol telah diidentifikasi senyawa flavonoid, salah satunya diduga termasuk kelompok flavonol atau flavonol 3-OH tersubstitusi, asam kafeatasam p-hidroksi benzoat dan 4 asam fenolat lain. Tiga di antaranya sebagai asam ferul, asam siringat, dan asam klorogenat.

Maryana Brotosudirdjo (1994), meneliti secara fitokimia ekstrak n-heksana dan ekstrak inetanol daun gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) secara kromatografi kertas dan spektrofotometri ultravoilet diidentifikasi senyawa flavonoid, salah satunya termasuk flavonol yang mempunyai gugus hidroksi tersubstitusi pada C-3 dan gugus hidroksi bebas pada C-5, C-7, C-3' dan C-4'. Secara kromatografi lapis tipis (KLT) telah diidentifikasi senyawa steroid dan triterpenoid.

Analisis laboratorium pendahuluan sudah dilakukan Mandey (2011) terhadap daun gedi melalui analisis fitokimia skrin mendapatkan bahwa daun gedi mengandung banyak alkaloid, dan melalui analisis proksimat mendapatkan komposisi daun gedi sebagai berikut : bahan kering 13,04 %, protein kasar 27,65 %, lemak 2,70 %, serat kasar 13,51 %, abu 13,30 %, BETN 42,84%, Ca 2044,92 ppm, dan P 1,59 %.

Dari kajian literatur tentang tanaman gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik. dapat disimpulkan bahwa tanaman gedi memiliki kandungan zat makanan dan zat bioaktif metabolit sekunder yang memiliki potensi yang besar bagi kesehatan. Potensi tersebut dapat dijadikan peluang untuk dimanfaatkan sebagai pakan alternatif penyusun ransum ternak.

Metabolit Sekunder Tanaman

Beberapa metabolit sekunder nyata memberikan pengaruh yang menguntungkan bagi industri unggas. Mekanisme kerja metabolit sekunder pada ternak dan manusia sangat bervariasi, beberapa jenis dapat terikat dan menghambat pencernaan enzim, terikat pada protein, membentuk kelat dengan

mineral metal, atau merusak struktur membran, sementara fito-estrogen menunjukkan pengaruhnya melalui penyamaran struktur hormon alamiah. Beberapa metabolit sekunder pada tanaman dikenal memiliki faktor anti-nutrisi. Faktor anti-nutrisi tersebut harus dihilangkan atau diperbaiki melalui suatu proses, karena senyawa metabolit sekunder ini mempunyai efek yang menguntungkan seperti antikarsinogenik, antioksidatif, antiatherogenik, dll. (McNab dan Boorman, 2002).

Saponin adalah senyawa kimia metabolit sekunder yang secara alamiah ditemukan pada banyak species tanaman, tetapi juga dapat diisolasi dari organisme kelautan. dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan seperti biji, daun, ranting, dan kulit batang (Sovia Lenny, 2006).

Fitoestrogen, terutama yang ada dalam bahan pangan terdiri dari isoflavon, flavon, coumestan, dan lignan. Isoflavon, flavon, dan coumestan adalah bagian dari flavonoid. Senyawa-senyawa ini di dalam jaringan tanaman berbentuk glikosida yang terhidrolisa, dan selanjutnya dimetabolis di alat pencernaan (McNab dan Boorman, 2002). Beberapa studi mendapatkan bahwa fitoestrogen memiliki potensi menurunkan resiko penyakit kanker payudara, kanker prostat, jantung, dan osteoporosis. Flavonoid dan lignan memiliki aktifitas antioksidan (Fraga, 2010).

Studi *in vitro* bahwa flavonoid berperan dalam aktivitas anti-allergi, anti-inflamatori, anti-mikrobia, dan anti-kanker. Flavonoid (flavon dan flavonol) paling umum dikenal adalah untuk aktivitas antioksidan *in vitro*. Kemampuan antioksidan flavonoid *in vitro* lebih tinggi daripada vitamin C dan E. Pigmen ini juga terdapat di berbagai bagian tumbuhan lain misalnya, buah tertentu, batang, daun, dan bahkan akar (Fraga, 2010).

Fraga (2010), penghambatan oksidasi lipid merupakan satu dari mekanisme reaksi kimia yang dapat menjelaskan fungsi antioksidan dari flavonoid. Fungsi biologis pemutusan rantai dalam aktifitas antioksidan polifenol dapat dijelaskan melalui analisis karakteristik termodinamika dan kinetika dari reaksi-reaksi ini.

Sterol pada tumbuh-tumbuhan disebut fitosterol, yang terdiri dari stigmasterol dan sitosterol. Stigmasterol adalah sterol tanaman tidak jenuh terjadi pada lemak tanaman atau minyak kedele, kacang calabar, dan biji *rape*, dan pada sejumlah tanaman herbal. Diet yang tinggi fitoesterol dapat menghambat absorpsi kolesterol dan menurunkan level serum kolesterol melalui kompetisi

untuk absorpsi intestinal. Studi pada hewan percobaan laboratorium yang diberi makan stigmasterol mendapatkan bahwa absorpsi kolesterol dan sitosterol menurun 23 % sampai 30 % dalam periode 6 minggu. Stigmasterol juga memiliki potensi antioksidan, hipoglisemik, dan properti menghambat tiroid. Secara normal fitosterol akan dicerna di empedu. Sitosterol dengan ciri warna putih, tepung lilin, adalah hidrofobik dan larut alkohol. Beta-kolesterol menghambat absorpsi kolesterol di pencernaan. Ketika sterol diabsorpsi ke dalam intestin, diangkut oleh lipoprotein dan bergabung ke dalam membran sel. Fitosterol dan fitostanol menghambat pencernaan dan pengangkutan kolesterol, menurunkan level LDL dan serum total kolesterol. Sebab struktur beta-sitosterol amat sama dengan kolesterol, beta-sitosterol berperan dalam pencernaan dan pengangkutan kolesterol dalam produksi micelle di lumen intestinal. Ini yang menyebabkan kolesterol yang diabsorpsi tubuh rendah.

2.3. Saluran Pencernaan Unggas

Alat pencernaan unggas termasuk dalam kelompok ternak non ruminansia atau monogastrik (berlambung tunggal sederhana). Menurut Patrick dan Schaible (1980) dalam Abun (2008), alat pencernaan unggas digambarkan sesuai dengan adanya tujuh fungsi utama dari bagian-bagian alat pencernaan tersebut yang dihubungkan dengan pakan yang diberikan yaitu:

1. Mengumpulkan dan membuat bagian-bagian kecil dari pakan yang diberikan.
2. Menghaluskan pakan dengan berfungsinya enzim pencernaan.
3. Menciptakan lingkungan yang sesuai untuk mikroba usus.
4. Meningkatkan proses sintesa dalam usus.
5. Menjaga keseimbangan air dalam tubuh.
6. Mengabsorpsi, mengeluarkan, dan mendaur ulang substansi dalam alat pencernaan.
7. Memproduksi dan mengumpulkan ekskreta

Proses utama pencernaan adalah secara mekanik, enzimatik, ataupun mikroba. Proses mekanik terdiri dari penelanan makanan ke dalam mulut dan gerakan peristaltik alat pencernaan karena kontraksi otot usus. Pencernaan enzimatik dilakukan oleh enzim yang dihasilkan sel-sel kelenjar pada saluran pencernaan berupa getah-getah pencernaan. Juga oleh mikroba usus yang berasal dari pakan (Tillman, *et al.*, 1989).

Abun (2008), keasaman bagian-bagian alat pencernaan mempunyai efek terhadap kehidupan mikroba pencernaan yang erat hubungannya dengan produk enzim pencernaan maupun enzim produk mikroorganisme dari pakan. Komponen ion H^+ dapat bersifat membunuh bakteri patogen ditambah dengan suasana pH yang rendah. Mikroflora yang menyokong kesehatan hewan terdiri dari berbagai macam species mikroorganisme seperti *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, dan *Bacteriodes* yang sebagian besar merupakan mikroorganisme yang predominan. Semua mikroba tersebut 90 % tergolong mikroflora. Kelompok lainnya adalah *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, dan *Clostridium*. Dalam kesehatan hewan, rasio jumlah mikroorganisme pada kelompok bakteri tersebut adalah penting. Di antara mikroba patogen, *Salmonella* dan *Campylobacter* diperkirakan merupakan masalah serius pada unggas. Dan dari sekian banyak bakteri yang bermanfaat, satu hal yang penting adalah kemampuan bakteri yang bermanfaat sebagai antibiotik, antibakteri, antiviral, dan antifungal. Beberapa strain *Lactobacillus* menghasilkan antibiotik yang dapat membunuh bakteri melalui penjagaannya dari serangan bakteri yang berbahaya. Cara lain adalah melalui kerja proteksi dengan menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme tanpa membunuh seperti halnya antibiotik.

Senyawa yang terdapat dalam ekosistem usus dapat berasal dari bahan eksogenous (pakan) dan dapat berasal dari bahan endogenous (produk metabolisme yang harus dibuang). Mikroba pada umumnya sangat aktif merombak zat yang terdapat dalam kolon, dan hasil akhir adalah metabolit toksik, karsinogenik atau metanogenik, baik yang berasal dari bahan beracun, obat-obatan, steroid, maupun metabolit dari bahan pakan (Abun, 2008).

Terbentuknya mikroflora yang seimbang dan mantap di saluran pencernaan ayam, berpengaruh positif dan sangat bermanfaat terhadap inang serta menjamin tercapai kesehatan ayam yang prima (Huang, *et al.*, 2004 dalam Harimurti dan Rahayu, 2009). Dilaporkan bahwa mikroflora yang seimbang di jalur pencernaan sama artinya dengan membangun mikroba pertahanan mikroba yang merupakan proteksi mukosa dalam menghambat perbanyakan bakteri patogen usus (Harimurti dan Rahayu, 2009).

Mikroflora pada saluran pencernaan terutama dari kelompok *Lactobacilli* sp. berperan dalam penurunan pH sehingga terjadi peningkatan aktifitas enzim pencernaan (Barrow, 1992 dalam Widodo, dkk., 2009). Selain itu, nukleotida,

vitamin B dan A yang dibentuk sel juga akan berperan sebagai zat makanan. Walaupun demikian beberapa mikroba pencernaan pencernaan seperti *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* dan bakteri patogen pencernaan menekan pertumbuhan unggas. Oleh karena itu pada saat lalu digunakan antibiotik untuk peningkatan produksi (*growth promoter*). Adanya mikroba patogen pada umumnya mempunyai mempunyai peran kompetitif dengan mikroba non patogen untuk berinteraksi dengan reseptor pada sel epitel, sehingga dapat menyebarkan toksin yang dihasilkan ke dalam tubuh unggas. Karena itu pencegahan bakteri enteropatogen tersebut sangat diperlukan, salah satunya melalui pemberian imbuhan pakan fitogenik (Widodo, dkk. 2009).

Penggunaan *Lactobacillus* sp. akan menekan pertumbuhan *Escherichia coli*, *Salmonella thypimurium*, *Campylobacter*, dan *Clostridium* sp. Diperkirakan karena kelompok *Lactobacilli* akan menurunkan pH lingkungan sampai dengan 4,4, memproduksi asam laktat dan asetat. Pada anak ayam bakteri asam laktat belum berkembang pada saluran pencernaannya, karena itu lebih sensitif terhadap serangan bakteri patogen (Widodo, dkk., 2009).

Tanaman gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) bagi beberapa negara seperti Jepang, China, India adalah tanaman herbal yang mula-mula berfungsi sebagai obat tradisional. Tanaman ini memiliki potensi anti-inflamatori, antibakteri, antiviral, antioksidan, dan mengeliminasi radikal bebas oksigen terhadap manusia terutama pada bagian bunga, biji, batang dan akar. Potensi tanaman gedi sebagai obat adalah karena tanaman ini di samping mengandung zat-zat makanan seperti protein dan asam lemak omega-6 dan omega-9 dan polisakarida yang ada dalam mucilase, juga mengandung banyak metabolit sekunder seperti flavonoid dan fitosterol. Di Indonesia penelitian masih terbatas pada uji fitokimia bagian daun. Menurut kajian pustaka daun gedi mengandung zat-zat makanan seperti protein, polisakarida yang terdapat dalam gum mucilage, dan asam lemak heptadekanoat dan pentadekanoat, dan juga metabolit sekunder flavonoid, stigmasterol, γ -sitosterol, dan asam fenolat. Sedangkan analisis proksimat yang telah dilakukan dalam penelitian pendahuluan terhadap daun gedi yang ada di Manado menunjukkan bahwa daun gedi mengandung bahan kering 13,04 %, protein kasar 27,65 %, lemak 2,70 %, serat kasar 13,51 %, abu 13,30 %, BETN 42,84 %, Ca 2044,92 ppm, dan P 1,59 %. Melihat kandungan zat makanan dan metabolit sekunder pada daun gedi, ingin diteliti pengaruhnya terhadap kesehatan ayam pedaging, yang diawali dengan

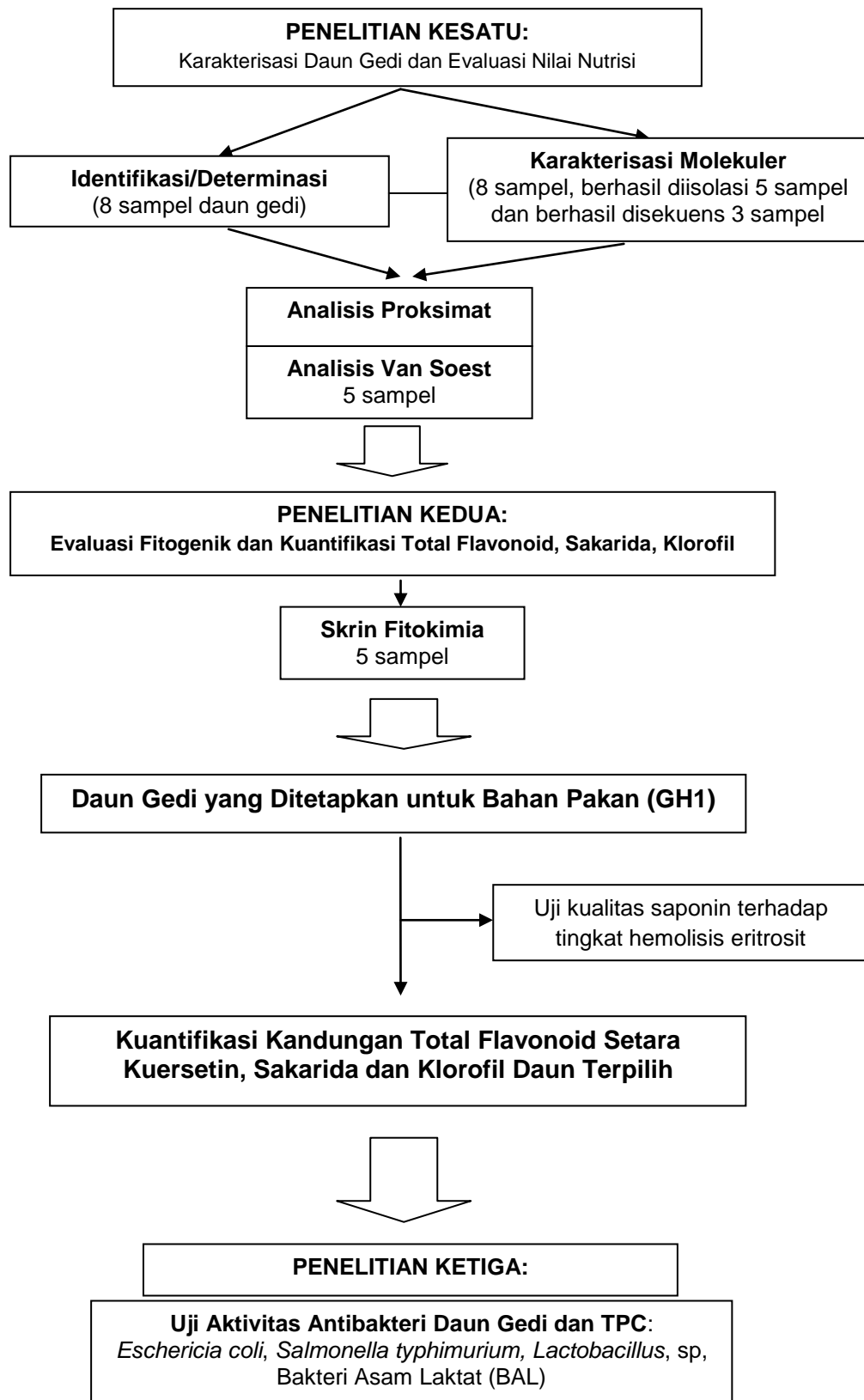
penelitian untuk melihat potensinya sebagai kandidat pakan alternatif, dengan asumsi bahwa :

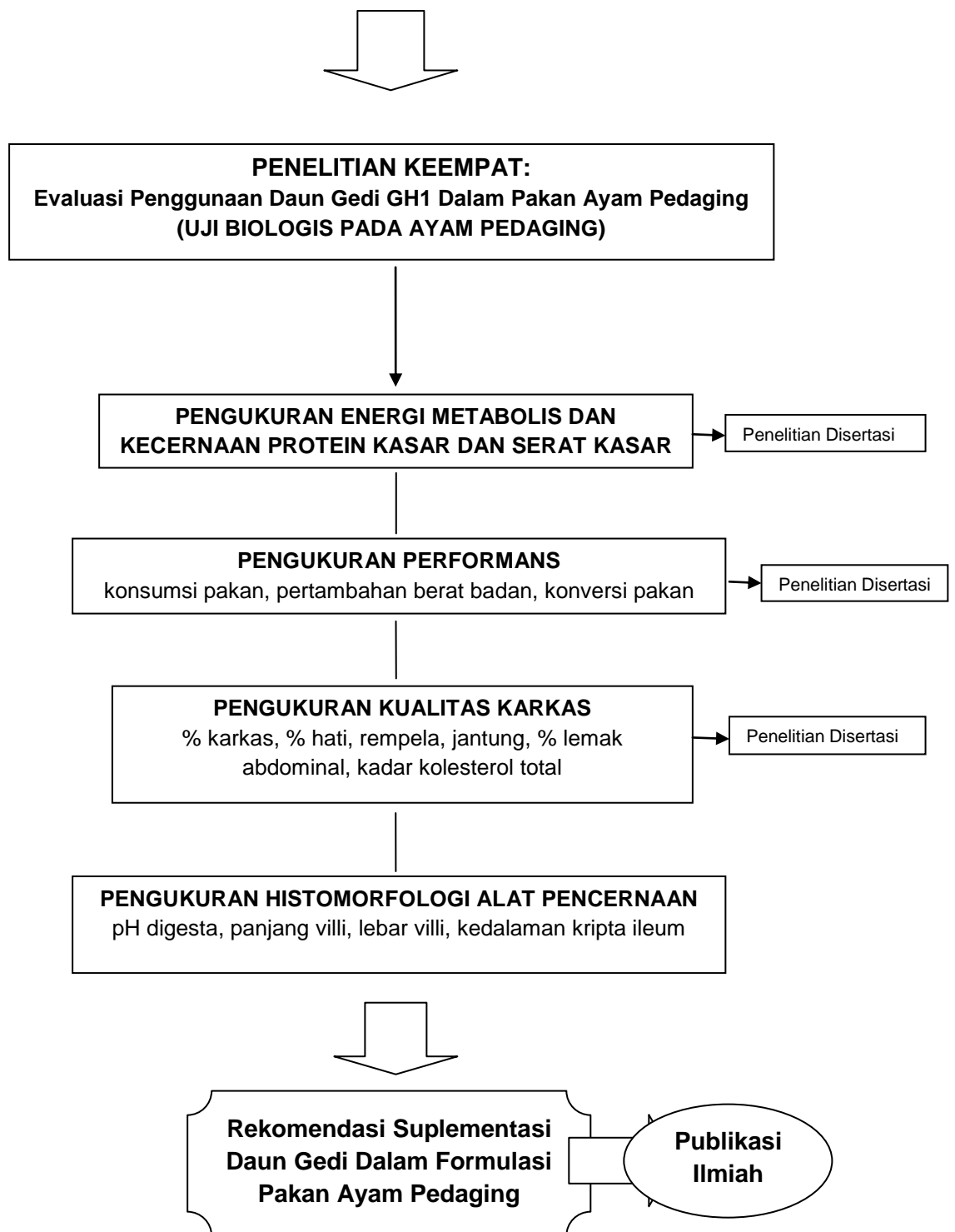
1. Potensi yang ada pada bagian bunga, biji, akar, dan batang dapat juga dimiliki oleh bagian daun.
2. Pengaruh positif terhadap tikus dan manusia, dapat juga berpengaruh positif pada ayam pedaging.
3. Tanaman gedi yang ada di Manado sama dengan yang ada di negara lain.
4. Tanaman gedi di Manado tetap tersedia sepanjang waktu.

Penggunaan pakan tambahan dari bahan alami merupakan cara alternatif untuk mencegah penyakit dan meningkatkan penampilan produksi ternak. Daun gedi merupakan salah satu bahan alami yang berpotensi untuk dijadikan pakan tambahan, karena mungkin memiliki potensi antibakteri yang diharapkan dapat mempengaruhi kesehatan morfologi usus.

Pakan yang menggunakan tepung daun gedi dalam beberapa level, dan dalam kondisi iso-protein dan iso-energi bertujuan untuk mendapatkan penampilan produksi ayam pedaging yang optimal. Kualitas pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi, penambahan berat badan, konversi ransum.

Guna mencapai tujuan penelitian dilakukan empat tahap penelitian. Alur operasional penelitian dapat dilihat pada Gambar berikut ini.





Gambar 4. Bagan Kerangka Operasional Penelitian

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh tepung daun gedi terhadap karakteristik usus dan penampilan produksi ayam pedaging, dan secara khusus tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuktikan secara ilmiah varietas daun gedi yang akan digunakan berdasarkan studi filogeni.
2. Mendeterminasi nilai nutrisi daun gedi
3. Membuktikan aktivitas antibakteri dari daun gedi terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, BAL (bakteri asam laktat) dan *Lactobacillus* sp.
4. Menentukan besaran level tepung daun gedi yang tepat dalam mempengaruhi karakteristik usus ayam pedaging.

Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai:

1. Asal usul daun gedi yang digunakan dalam penelitian ini.
2. Nilai nutrisi daun gedi
2. Kemampuan antibakteri tepung daun gedi dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*, *Salmonella thypimurium*, BAL, dan *Lactobacillus* sp.
3. Besaran level tepung daun gedi yang tepat dalam mempengaruhi karakteristik usus ayam pedaging.

BAB III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dalam empat tahap dengan menggunakan metode eksperimental. Hasil tahap sebelumnya digunakan sebagai dasar penelitian tahap selanjutnya.

3.1. Penelitian Tahap Pertama:

a. Identifikasi/Determinasi Daun Gedi

Untuk membedakan beberapa tipe daun gedi yang ada di kota Manado akan dilakukan identifikasi/determinasi tanaman berdasarkan herbarium yang dibuat. Identifikasi/determinasi akan dilakukan di Pusat Penelitian Biologi LIPI.

b. Analisis DNA Daun Gedi

Penelitian tahap selanjutnya adalah analisis sekuens DNA terhadap beberapa tipe daun terpilih yang ada di Manado dan sekitarnya.

Lokasi Penelitian

Analisis DNA daun gedi akan dilaksanakan di Laboratorium FMIPA Universitas Sam Ratulangi untuk tahap isolasi dan amplifikasi. Selanjutnya untuk tahap sekuens DNA akan dikirim ke Malaysia.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah 4 tipe daun gedi yang ada di Manado dan sekitarnya. Selanjutnya untuk ekstraksi diperlukan bahan: nitrogen cair, *buffer* ekstrak, PVP 2 %, chloroform, fenol, isopropanol dingin, NaCl, etanol 95 %, *buffer* TE; bahan untuk PCR: DNA, aquabidest, H₂O, primer random OPO, taq polimerase; dan bahan untuk visualisasi DNA: agarose, *buffer* TAE 1x, *blue juice* 10x, DNA *marker* EtBr.

Alat yang diperlukan untuk ekstraksi: sarung tangan karet, gunting, *tube* 1,5 ml, spidol permanen, mortar, pestel, mikropipet, *tips*, rak tube, *vortex*, mesin sentrifugasi, *waterbath*, *freezer*, desikator; alat untuk PCR: *tube* 0,2 ml, spidol permanen, alat tulis, mikro pipet, *tips*, mesin sentrifugasi, mesin PCR; dan alat untuk visualisasi DNA: *microwave*, mikropipet, *tips*, mesin sentrifugasi, bak elektroforesis, cetakan agar, erlenmeyer, gelas ukur, tempat pencampur DNA, sarung tangan karet, *UV transilluminator*, alat foto DNA.

Metode Penelitian

Data yang diperoleh dari hasil ekstraksi DNA kemudian diamplifikasi dengan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dan di sekuens

Analisis Data

Data sekuens DNA kemudian dianalisis berdasarkan metode BLAST dan CLUSTER, dan analisis filogeni

c. Analisis Proksimat Daun Gedi

Penelitian selanjutnya adalah analisis proksimat terhadap beberapa tipe daun gedi yang ada di Sulawesi Utara. Secara garis besar jumlah zat makanan dapat dideterminasi dengan analisis kimia seperti analisis proksimat. Analisis proksimat menggolongkan komponen yang ada pada bahan pakan berdasarkan komposisi kimia dan fungsinya, yaitu: air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

Lokasi Penelitian

Analisis proksimat akan dilaksanakan di laboratorium ilmu dan teknologi pakan, Fapet IPB, Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 tipe daun gedi yang terpilih yang ada di Manado dan sekitarnya, asam sulfat (H_2SO_4) pekat, katalisator selenium/Hg/Cu, NaOH, pelarut lemak (eter, kloroform, atau benzena).

Alat yang digunakan dalam analisis proksimat adalah *vaccum drying oven*, labu destruksi, labu destilasi, tabung soxlet.

Metode Penelitian

Analisis bahan kering daun gedi dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan menggunakan *vacuum drying oven* ($30\text{ }^{\circ}C$, tekanan 16 mm Hg). Kadar abu ditentukan dengan pembakaran bahan pada suhu tinggi ($500 - 600\text{ }^{\circ}C$). Jumlah protein dalam daun gedi ditentukan dengan kandungan nitrogen bahan melalui metode Kjeldahl yang kemudian dikali dengan faktor protein 6,25. Angka 6,25 diperoleh dengan asumsi bahwa protein mengandung 16 % nitrogen. Kandungan lemak ditentukan dengan metode soxlet, yaitu proses ekstraksi bahan dalam tabung soxlet dengan menggunakan pelarut lemak. Penentuan serat kasar dilakukan pertama-tama dengan menghilangkan semua bahan yang larut dalam asam dengan pendidihan dalam asam sulfat, dan bahan larut dalam

alkali dihilangkan dalam larutan sodium alkali. Penentuan kandungan BETN hanya berdasarkan perhitungan dari zat-zat yang tersedia. Bias yang ditemukan pada perhitungan tergantung pada keragaman hasil yang diperoleh.

Analisis Statistik

Data yang diperoleh akan ditampilkan dalam tabel dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

d. Analisis Klorofil Daun Gedi

Klorofil adalah kelompok pigmen fotosintesis yang terdapat dalam tumbuhan, menyerap cahaya merah, biru dan ungu, serta merefleksikan cahaya hijau yang menyebabkan tumbuhan memperoleh ciri warnanya. Terdapat dalam kloroplas dan memanfaatkan cahaya yang diserap sebagai energi untuk reaksi-reaksi cahaya dalam proses fotosintesis. Ada empat jenis klorofil, a, b, c, dan d. Klorofil a merupakan salah satu bentuk klorofil yang terdapat pada semua tumbuhan autotrof. Klorofil b terdapat pada ganggang hijau chlorophyta dan tumbuhan darat. Klorofil c terdapat pada ganggang coklat Phaeophyta serta diatome Bacillariophyta. Klorofil d terdapat pada ganggang merah Rhadophyta. Dalam penelitian ini akan dilihat klorofil a dan b dari daun terpilih.

Lokasi Penelitian

Analisis klorofil akan dilaksanakan di Pusat Riset untuk Pigmen Fotosintesis, Universitas Ma Chung, Malang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam analisis klorofil adalah dua jenis daun gedi yang ada di Manado dan sekitarnya. Alat yang digunakan adalah HPLC

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini akan dianalisis klorofil total, klorofil a dan klorofil b menggunakan HPLC. Penghitungan kandungan klorofil (mg/L) ditentukan dengan rumus:

$$\text{Klorofil a} = 1,07 (\text{OD } 663) - 0,094 (\text{OD } 644)$$

$$\text{Klorofil b} = 1,77 (\text{OD } 644) - 0,28 (\text{OD } 663)$$

$$\text{Klorofil total} = 0,79 (\text{OD } 663) + 1,076 (\text{OD } 644) \text{ (Setiari dan Nurchayati, 2009).}$$

Analisis Statistik

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif.

e. Analisis Sakarida

Menurut pustaka kandungan polisakarida dalam tanaman gedi cukup

tinggi, terutama pada bagian “mucilage” nya. Sehingga perlu dikaji lebih jauh keberadaannya.

Lokasi Penelitian

Analisis sakarida akan dilaksanakan di laboratorium Pusat Studi Biofarmaka LPPM-IPB, Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah 1 jenis daun terpilih yang ada di Manado dan sekitarnya. Alat yang digunakan adalah HPLC.

3.2. Penelitian Tahap Kedua:

Uji Skrin Fitokimia dan Determinasi Metabolit Sekunder Daun Gedi

Daun yang terpilih untuk menjadi obyek penelitian selanjutnya dideterminasi metabolit sekundernya.

Bahan dan Alat Penelitian

a. Bahan Penelitian

Pelarut metanol, n-heksana, kloroform, dan etil-asetat

b. Alat Penelitian

Kromatografi kertas, kromatografi lapis tipis, kromatografi kolom vakum, kromatografi kolom tekan, spektrofotometri.

Parameter yang Diukur

Jenis metabolit sekunder

Tahap Percobaan

1. Ekstraksi terhadap jaringan daun gedi dengan pelarut metanol
2. Hasil ekstraksi dipartisi dengan menggunakan beberapa pelarut organik : n-heksana, kloroform, dan etil-asetat
3. Hasil partisi kemudian difraksinasi dan dimurnikan.

Analisis Data

Analisis data untuk skrin fitokimia dan determinasi metabolit sekunder akan dilakukan dengan analisis deskriptif.

4.3. Penelitian Tahap Ketiga:

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri tepung daun gedi dilakukan terhadap bakteri yang merugikan (*Salmonella* sp. dan *Escherichia coli*) dan bakteri menguntungkan (*Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp.) (Capasso, *et al.*, 1995 dalam Widodo, *dkk.*, 2009), dengan metode uji sumuran. Tepung daun gedi yang akan diujicobakan terdiri dari 4 konsentrasi yang dicampurkan dalam medium agar. Selanjutnya

bakteri dituang pada medium agar dan diamati pertumbuhannya.

Lokasi Penelitian

Penelitian tahap ketiga ini akan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi.

Metode Penelitian

Tepung daun gedi dalam 4 konsentrasi diuji aktivitasnya terhadap bakteri yang merugikan dan yang menguntungkan. Media Nutrient Agar (NA) di cawan petri dituang dengan bakteri uji yang ada dalam media semisolid, kemudian dibuat sumuran-sumuran yang akan dimasukkan dengan 4 konsentrasi tepung daun gedi. Sebagai kontrol negatif digunakan akuades dan sebagai kontrol positif digunakan antibiotik amoxicillin. Inkubasi dilakukan pada suhu tertentu sesuai dengan jenis mikroba yang akan dihitung (Fardiaz, 1993). Setelah akhir masa inkubasi, diukur seberapa besar daya hambat tepung daun gedi terhadap pertumbuhan bakteri patogen.

Analisis Data

Daya hambat tepung daun gedi terhadap *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus*, dan bakteri asam laktat (BAL) dari uji aktivitas antibakteri secara *in vitro* dianalisis secara deskriptif.

3.4. Penelitian Tahap Keempat:

Pengukuran Histomorfologi Usus

Pada tahap keempat dilakukan tahapan penelitian untuk mengetahui jumlah dan panjang vili usus dan pH organ pencernaan.

Lokasi Penelitian

Penelitian tahap keempat akan dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi.

Bahan dan Alat

Materi penelitian meliputi pakan tepung daun gedi 4 level, pakan yang disusun berdasarkan kebutuhan zat makanan ayam pedaging, ternak percobaan menggunakan ayam dewasa 4 level x 5 ekor = 20 ekor, diulang 5 kali, kandang baterai yang dilengkapi tempat makan dan minum, timbangan untuk menimbang pakan.

Metode Penelitian

Karakteristik usus meliputi:

- a. pH usus halus, diukur pada daerah ileum ayam yang baru dipotong (metode Van der Klis, *et al.*, 1995 dalam Widodo, *dkk.*, 2009).
- b. Jumlah vili, dihitung pada daerah jejunum-ileum ayam yang baru dipotong, metode intestinal mukosa histologi/light microscopy (Pelicano, *et al.*, 2005 dalam Widodo, *dkk.*, 2009).
- c. Panjang vili, dihitung pada daerah jejunum-ileum ayam yang baru dipotong, metode intestinal mukosa histologi/light microscopy (Pelicano, *et al.*, 2005 dalam Widodo, *dkk.*, 2009).

Preparat histologi yang sudah siap dalam objek gelas diamati dan diukur dengan menggunakan mikroskop dengan bantuan komputer.

Analisis Data

Data di analisis berdasarkan rancangan acak lengkap 4 x 5.

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Penelitian Tahap Pertama:

Karakterisasi Daun Gedi dan Evaluasi Nilai Nutrisi Daun Gedi

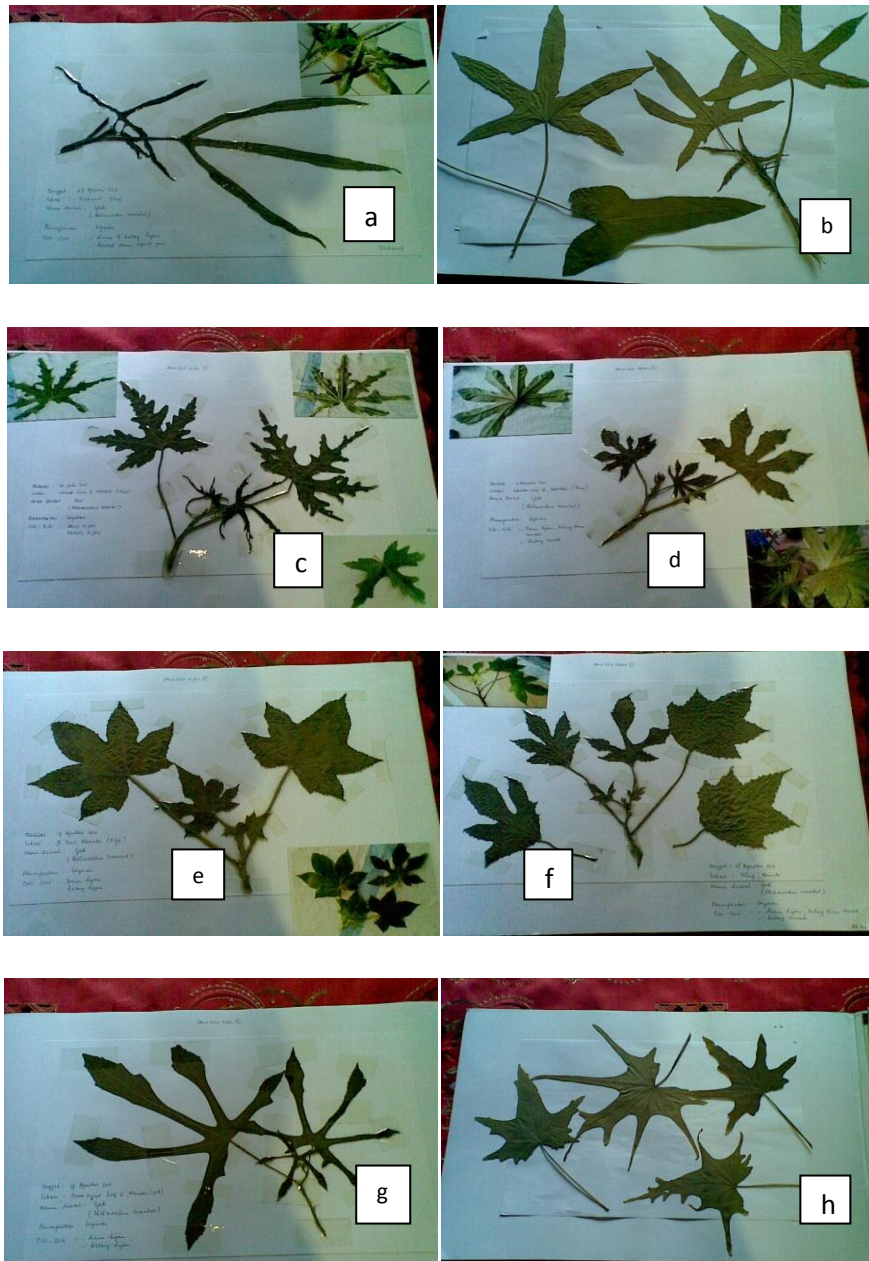
5.1.1. Karakterisasi Daun Gedi

Karakterisasi daun gedi dilakukan dengan dua cara, yaitu identifikasi berdasarkan herbarium dan karakterisasi molekuler berdasarkan sekuens DNA.

5.1.1.1. Identifikasi/Determinasi Daun Gedi

Determinasi suatu tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut, apakah tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan. Dengan demikian kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari. Tanaman gedi asal Sulawesi Utara yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa variasi morfologi daun dan semuanya disebut tanaman gedi. Ada delapan aksesi daun gedi yang telah diidentifikasi/determinasi yaitu GH1, GH2, GH3, GH4, GH5, GH6, GM1, dan GM2 yang dibedakan berdasarkan bentuk dan warna daun, seperti yang terlihat pada Gambar 5. Daun gedi GH1, GH2, dan GH3, GH4, GH5, dan GH6 semuanya berwarna hijau, sedangkan GM1 dan GM2 adalah daun gedi dengan warna hijau kemerahan pada tulang daun dan batang daun.

Hasil identifikasi terhadap sampel herbarium menunjukkan bahwa delapan aksesi tanaman yang digunakan pada penelitian ini semuanya adalah species *Abelmoschus manihot* (L.) Medik, suku Malvaceae. Berarti bahwa tanaman gedi yang akan digunakan dalam penelitian selanjutnya adalah sama dengan Aibika yang ada di Papua New Guinea, Pulau Solomon, dan Vanuatu, Tororo-Aoi di Jepang, dll. Hasil identifikasi/determinasi terhadap delapan aksesi daun gedi dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 5. Delapan Aksesori Daun Gedi Asal Sulawesi Utara

Keterangan:

- a. Daun Gedi Lokasi Teling (GH4)
- b. Daun Gedi Lokasi Bahu (GH5)
- c. Daun Gedi Lokasi Wanea 1 (GH2)
- d. Daun Gedi Lokasi Wanea 2 (GM2)
- e. Daun Gedi Lokasi Bumi Beringin (GH3)
- f. Daun Gedi Lokasi Tingkulu (GM1)
- g. Daun Gedi Lokasi Bumi Nyiur (GH1)
- h. Daun Gedi Lokasi Kleak (GH6)

Tabel 5. Hasil Identifikasi/Determinasi Tanaman Gedi Asal Sulawesi Utara

No	Tipe	Spesies	Suku
1	Daun Gedi (1) (GH4)	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik	Malvaceae
2	Daun Gedi (2) (GH5)	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik	Malvaceae
3	Daun Gedi (3) (GH2)	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik	Malvaceae
4	Daun Gedi (4) (GM2)	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik	Malvaceae
5	Daun Gedi (6) (GH3)	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik	Malvaceae
6	Daun Gedi (8) (GM1)	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik	Malvaceae
7	Daun Gedi (9) (GH1)	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik	Malvaceae
8	Daun Gedi(11)(GH6)	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik	Malvaceae

Preston (1998) menyatakan bahwa Aibika (*Abelmoschus manihot* L. Medik) di New Guinea, Pulau Solomon dan Vanuatu memiliki banyak ragam morfologi yang berbeda nyata, tetapi mereka belum mengetahui koleksi di Indonesia dan belum ada kesempatan untuk mempelajari keragaman morfologi pada tanaman *Abelmoschus manihot* (L.) Medik yang ada di Indonesia. Selanjutnya Preston (1998) melaporkan penelitian Oches dan Van den Brink (1931) bahwa beberapa varietas di Indonesia memiliki karakter morfologi yang tidak sama dengan yang ada pada Aibika, berarti bahwa koleksi tanaman gedi di Indonesia memiliki lebih banyak ragam morfologinya.

Berdasarkan hasil determinasi tersebut diperoleh kepastian bahwa tanaman gedi yang digunakan dalam penelitian ini adalah species *Abelmoschus manihot* (L.) Medik, suku Malvaceae.

5.1.1.2. Karakterisasi Molekuler Daun Gedi

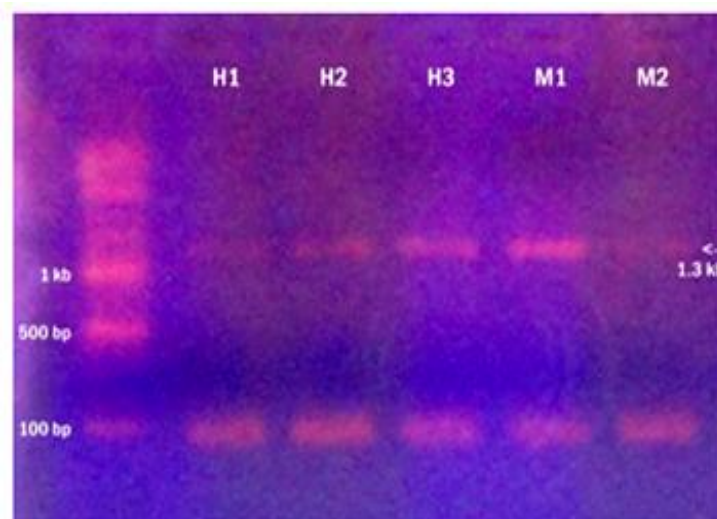
Identifikasi suatu spesies tanaman dapat juga dilakukan dengan menggunakan penanda, yaitu: penanda morfologi, penanda berdasarkan protein, dan penanda berdasarkan DNA. Penanda berdasarkan DNA menjadi pilihan karena telah diaplikasikan pada banyak jenis tanaman. Kelebihan penanda DNA atau penanda molekuler adalah tidak dipengaruhi oleh lingkungan dan terekspresi pada semua jaringan tanaman. Salah satu jenis penanda DNA adalah penanda DNA yang berbasis pada teknologi PCR (Collard, *et al.*, 2005 dalam Yunus, 2009).

Karakterisasi molekuler daun gedi dalam penelitian ini diuji pada 8 aksesi, yaitu GH1, GH2, GH3, GH4, GH5, GH6, GM1, dan GM2. Hasil isolasi DNA terhadap 8 sampel dapat dilihat melalui hasil elektroforesis pada Gambar 6. Ternyata hanya 5 pola pita DNA genom yang dapat dihasilkan, karena dalam proses ekstraksi untuk melisis dinding sel dan mengeluarkan isi selnya terdapat

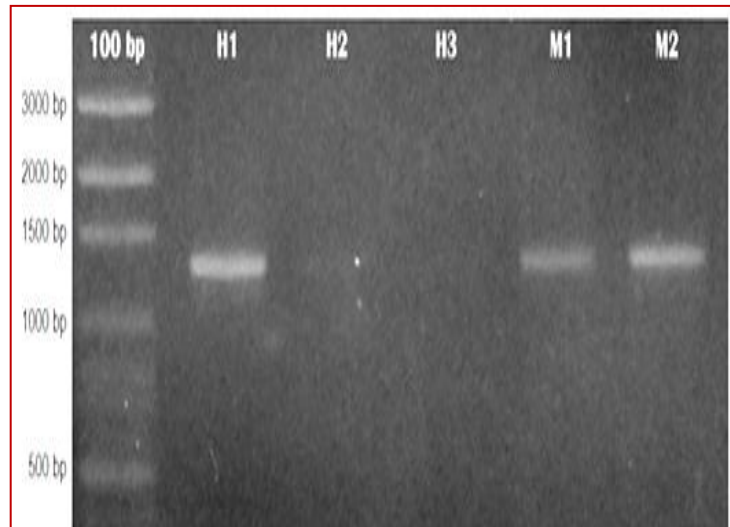
hambatan, yang terjadi karena kandungan mucilase yang tinggi dalam daun menyulitkan proses isolasi.

Setelah proses elektroforesis DNA genom hasil isolasi dan dihasilkan pita DNA yang berkualitas dilanjutkan proses PCR, yaitu metode *in vitro* yang secara cepat dapat melipatgandakan sekuen-sekuen DNA target yang ada di dalam DNA sumber. Produk-produk PCR akan menjadi DNA awal. Sekitar 10^5 kopi dari sekuen DNA target dengan mudah dapat divisualisasikan sebagai pita diskret dengan ukuran spesifik ketika diseparasi pada elektroforesis gel agarose (Trijatmiko, 2006).

Hasil pemeriksaan terhadap kelima contoh DNA dengan menggunakan uji PCR menunjukkan bahwa DNA daun gedi dapat dideteksi pada 3 dari 5 sampel (Gambar 7). Amplifikasi DNA menggunakan pendekatan PCR menunjukkan pola pita yang jelas berhasil pada 1,3 kb terhadap 3 sampel, yaitu GH1, GM1, dan GM2, dan analisis menggunakan pendekatan sekuens DNA terhadap 5 contoh sekuens kloroplas DNA daun gedi berdasarkan *ndhF* (GH1, GH2, GH3, GM1, dan GM2) menunjukkan bahwa tiga set *ndhF* data yang meliputi 1257 pasangan basa yaitu GH1, GM1 dan GM2 dapat dideteksi, sedangkan sekuens GH2 dan GH3 tidak dapat dideteksi. DNA sekuens dari sampel GH1, GM2, dan GM3 selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode BLAST (Lampiran 2) untuk mencari nama species. Ternyata DNA dari GH1, GM1, dan GM2 99 % milik species *Abelmoschus manihot* (L.) Medik, famili Malvaceae.



Gambar 6. Pola Pita Daun Gedi Hasil Isolasi DNA Genom



Gambar 7. Hasil Elektroforesis DNA Produk PCR Amplifikasi Sampel Daun Gedi

Data sekuensing kemudian diolah dengan program Bioedit 7.19 dan Mega 5 sehingga didapatkan dendogram seperti pada Gambar 8. Dendogram merupakan topologi pohon filogenetik yang menggambarkan percabangan dan pengelompokkan sampel yang berderet rata secara vertikal pada satu sisi pohon.

5.1.2. Evaluasi Nilai Nutrisi Daun Gedi

Evaluasi nutrisi terdiri dari analisis proksimat dan analisis komponen serat daun gedi.

5.1.2.1. Analisis Proksimat Daun Gedi

Hasil analisis proksimat daun gedi dapat dilihat pada Tabel 6. Dari data ini terlihat bahwa kandungan serat kasar lebih tinggi pada sampel daun gedi berwarna hijau dibanding dengan sampel daun gedi berwarna hijau kemerahan, tetapi kandungan protein kasar sampel daun berwarna hijau lebih rendah dibanding dengan sampel daun berwarna hijau kemerahan. Kandungan Beta-N tertinggi ada pada sampel GH2 dan GH3.

Kandungan abu, protein kasar dan serat kasar hasil penelitian ini jauh lebih tinggi dari kandungan abu, protein kasar dan serat kasar *Abelmoschus esculentus* dan *Abelmoschus moschatus*, suku Malvaceae (0,40%) yang dilaporkan oleh Adelusi, *et al.* (2006) dan Omale dan Ugwu (2011). Kandungan lemak kasar hasil penelitian ini lebih rendah dari yang dilaporkan Adelusi, *et al.* (2006). Data analisis proksimat *Abelmoschus manihot* dari penelitian sebelumnya yang dibutuhkan sebagai pembanding masih sangat kurang.

Tabel 6. Kandungan Zat-zat Makanan dan Nilai Energi 5 Aksesori Daun Gedi

Zat Makanan	Tipe Gedi				
	GH1	GH2	GH3	GM1	GM2
Bahan Kering (%)	81,72	87,33	87,14	86,70	84,76
Abu (%)	11,78	13,22	11,45	12,29	14,27
Protein Kasar (%)	20,18	18,76	19,89	22,62	24,16
Serat Kasar (%)	17,53	14,37	15,68	14,37	13,06
Lemak Kasar (%)	1,06	3,80	2,96	1,63	4,51
Beta – N (%)	31,17	37,18	37,16	35,79	28,76
Ca (%)	3,29	3,70	2,92	3,33	3,36
P (%)	0,39	0,50	0,55	0,48	0,85
GE (Kkal/kg)	3419	3859	3850	3654	3699

Keterangan: GH = gedi warna hijau; GM = gedi warna hijau kemerahan

Omale dan Ugwu (2011) melaporkan bahwa sayuran bernilai gizi tinggi karena mengandung karbohidrat, mineral dan vitamin yang tinggi, merupakan sumber serat yang dapat menurunkan level kolesterol tubuh, dan menurunkan resiko penyakit jantung, bersifat sebagai *laxative* juga berfungsi sebagai penyanggah pada suasana asam yang dihasilkan selama proses pencernaan. Kandungan lemak pada sayuran rendah, dan kandungan lemak kasar yang rendah adalah baik untuk kesehatan (Onwordi, *et al.*, 2009).

Tanaman gedi sebagai sayuran menyediakan zat-zat makanan yang baik. Kualitas daun gedi dalam penelitian ini tinggi karena mengandung sejumlah zat-zat makanan yang dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh, pemeliharaan dan reproduksi, selain itu mengandung serat kasar yang menurut Omale dan Ugwu (2011) dapat menurunkan level kolesterol darah, resiko jantung koroner, hipertensi, kanker kolon dan payudara.

Kandungan serat kasar dalam pakan terutama lebih penting pada ternak ruminansia, tetapi kandungan serat pada ternak non ruminansia seperti monogastrik manusia, babi dan ayam juga memberikan pengaruh yang baik. Karbohidrat yang umum dalam pakan ayam adalah pati, gula, selulosa dan senyawa-senyawa bukan pati yang lain; dimana selulosa dan senyawa bukan pati dikelompokkan sebagai serat kasar (Wilson dan Beyer, 2000 dalam Sarikhan, *et al.*, 2010). Serat terdiri dari dua kelompok, yaitu serat *viscous* dan dapat difermentasi (larut) dan serat *non-viscous* dan tidak dapat difermentasi (tidak larut), dan keduanya mempunyai peran yang berbeda terhadap proses pencernaan dan penyerapan pada saluran pencernaan (Newman, *et al.*, 1992 dalam Sarikhan, *et al.*, 2010).

Kandungan protein kasar 18,76% – 24,16% hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa daun gedi adalah sumber protein yang baik dan cukup tinggi sebagai bahan pakan baik untuk monogastrik (termasuk manusia) dan poligastrik, karena itu dilihat dari hasil analisis proksimat daun gedi dapat digunakan sebagai pakan dan pangan suplemen.

Komponen bahan kering 81,72% – 87,33% memberi indikasi bahwa daun gedi merupakan bahan pakan yang baik. Kandungan abu yang tinggi (11,45% – 14,27%) mengindikasikan bahwa daun gedi kaya akan mineral. Daun gedi yang digunakan dalam penelitian ini ternyata mengandung mineral Ca dan P yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan yang dilaporkan penulis yang lain. Rubiang-Yalambung (2011) melaporkan kandungan Ca pada daun aibika (*Abelmoschus manihot* L.) di Papua New Guinea adalah 1595-2736 mg/100 g yang berarti kandungan Ca daun gedi dalam penelitian ini lebih tinggi (GH1: 3290 mg/100 g).

Benchasri (2012) melaporkan kandungan P daun okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench, suku Malvaceae) adalah 70 mg/100 g, dibanding dengan data tersebut kandungan P daun gedi penelitian ini lebih tinggi (GH1: 390 mg/100 g). Ca dan P adalah pasangan bahan anorganik esensial yang terlibat dalam fungsi-fungsi fisiologis tubuh ternak (Hurwitz, *et al.*, 1995 dalam Kheiri dan Rahmani, 2006). Niemen, *et al.* (1992) dalam Oko, *et al.* (2012) menyatakan bahwa bahan pangan disebut baik jika mengandung mineral Ca dan P dengan rasio di atas 1 dan disebut buruk jika rasio lebih kecil 0,5.

5.1.2.2. Analisis Komponen Serat Daun Gedi

Hasil analisis komponen serat daun gedi dapat dilihat pada Tabel 7. Kandungan NDF sampel daun gedi berkisar 20,76% - 33,84%, tertinggi pada sampel GM1, kemudian GH3, GM2, GH2 dan GH1. Kandungan ADF berkisar 16,22% - 20,10%, tertinggi pada GM1, kemudian GH2, GH1, GM2, dan GH3. Kandungan selulosa berkisar 5,50% - 15,25%, tertinggi pada GH2, diikuti GH1, GH3, GM2 dan GM1. Kandungan hemiselulosa berkisar 2,34% - 13,74%, tertinggi pada GM1, diikuti GH3, GM2, GH2 dan GH1. Kandungan lignin berkisar 3,02% - 13,17%, tertinggi pada GM1, diikuti GM2, GH1, GH3 dan GH2. Kandungan silika berkisar 0,16% - 1,18%, tertinggi pada GM1, diikuti GH1, GH2, GH3, dan GM2.

Tabel 7. Komponen Serat 5 Akses Daun Gedi

Komponen Serat	Tipe Daun Gedi				
	GH1	GH2	GH3	GM1	GM2
NDF(%)	20,76	21,72	25,02	33,84	23,49
ADF (%)	18,42	19,11	16,22	20,10	17,30
Hemiselulosa (%)	2,34	2,61	8,79	13,74	6,19
Selulosa (%)	11,39	15,25	11,02	5,50	10,62
Lignin (%)	5,88	3,02	4,54	13,17	6,50
Silika (%)	1,15	0,84	0,66	1,18	0,16

Choct (2009) menuliskan laporan beberapa peneliti bahwa komponen pakan yang berasal dari tanaman mengandung serat yang tinggi (polisakarida non pati dan lignin), dan yang paling banyak adalah serat tidak larut. Serat tanaman yang tidak larut berperan memperbaiki kesehatan saluran pencernaan dan meningkatkan pencernaan zat makanan. Ternak monogastrik membutuhkan serat, sebab dalam perkembangan saluran pencernaan dibutuhkan rangsangan fisik yang kuat, yaitu dengan partikel-partikel padat pada pakan. Serat juga menyerap dan mengendalikan absorpsi asam amino dan peptida (Bergner, *et al.*, 1975; Sauer, *et al.*, 1991 dalam Schulze, *et al.*, 1994). Kapasitas serat untuk mengikat air akan menurunkan difusi hasil-hasil pencernaan pada mukosa permukaan (Dierick, *et al.*, 1989 dalam Schulze, *et al.*, 1994). Schulze, *et al.* (1994) melaporkan penambahan jumlah NDF murni dalam pakan babi menurunkan daya cerna semu ileal terhadap bahan kering, nitrogen, NDF-N dan abu.

Serat adalah bagian dari pakan yang berasal dari tanaman. Serat terdiri dari berbagai komponen seperti lignin, selulosa, hemiselulosa, pektin, gum, lilin, dan oligosakarida yang tidak dapat dicerna (Van Soest dan McQueen, 1973). Serat tidak dapat dicerna oleh enzim dalam saluran pencernaan mammalia, tetapi dicerna oleh enzim mikroflora saluran pencernaan. Komponen serat individual berpengaruh spesifik dalam saluran pencernaan, dengan kemampuan mengikat berbagai senyawa organik dan mineral (Stratil, 1993 dalam Pizarikova, *et al.*, 2007). Substansi hemiselulosa dan pektin yang dapat mengikat air dan mengembang (*viscous*) disebut *soluble fibre*. Sedangkan hemiselulosa, selulosa dan lignin yang dapat mengikat air, tetapi hanya sedikit mengembang disebut *insoluble fibre*. Serat berfungsi menginduksi gerakan peristaltik pada ternak (Kalac dan Mika, 1997 dalam Pizarikova, *et al.*, 2007).

Van Soest dan McQueen (1973) menyatakan bahwa komposisi materi

dinding sel tanaman berpengaruh besar pada degradasi biologis. Selanjutnya Soetan dan Oyewole (2009) menyatakan bahwa untuk menentukan nilai nutritif bahan pangan dan pakan asal tanaman amat kompleks, perlu dipertimbangkan adanya senyawa metabolit sekunder tanaman seperti tannin dan fenolik, karena mungkin dapat mengganggu level protein dan kandungan serat yang akan digunakan sebagai indikator nilai nutrisi tinggi.

Daun gedi dalam penelitian ini ternyata mengandung serat pangan yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan komponen serat daun *Moringa oleifera* Lam.) yang mengandung NDF 11,40%, ADF 8,49%, lignin 1,8% dan selulosa 4,01% (Moyo, *et al.*, 2011). Kandungan serat yang tinggi pada daun gedi diharapkan dapat bermanfaat bagi proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ternak jika digunakan dalam pakan ayam pedaging.

5.2. Penelitian Tahap Kedua: Evaluasi Fitogenik

Penelitian tahap kedua meliputi skrining fitokimia daun gedi dan kuantifikasi total flavonoid setara kuersetin, kuantifikasi sakarida dan kuantifikasi klorofil daun gedi.

5.2.1. Analisis Skrining Fitokimia Daun Gedi

Secara kualitatif telah dilakukan skrining fitokimia untuk mendapatkan informasi senyawa fitokimia yang terdapat di dalam daun gedi. Hasil analisis fitokimia tanaman gedi dapat dilihat pada Tabel 8. Semua sampel daun gedi mengandung steroid, flavonoid, saponin dan alkaloid. Steroid terdeteksi positif kuat pada semua sampel. Flavonoid terdeteksi positif pada daun gedi hijau GH1 dan GH2, tidak terdeteksi pada GH3 dan positif lemah pada daun gedi hijau kemerahan GM1 dan GM2. Pada semua sampel tidak dapat dideteksi hidrokuinon, tanin dan triterpenoid, tetapi alkaloid terdeteksi positif lemah pada GH1, GH2, GH3 dan GM2, sedangkan pada GM1 tidak terdeteksi.

Menurut Pelczar dan Chan (2005) senyawa yang bersifat sebagai antimikroba antara lain adalah alkohol, fenolik, klor, iodium, dan etilen oksida. Flavonoid, hidrokuinon, dan tanin termasuk golongan senyawa fenol. Senyawa ini bersifat sebagai antibakteri.

Senyawa fenolik merupakan senyawa yang penting karena merupakan kelas utama di antara senyawa-senyawa penyusun tanaman. Mekanisme antimikroba senyawa fenolik adalah dengan mengganggu kerja di dalam membran sitoplasma mikroba, termasuk di antaranya mengganggu transpor aktif dan kekuatan proton (Harborne, 1987). Menurut Robinson (1995), flavonoid

dapat bertindak sebagai antimikroba dan antivirus serta sebagai penampung yang baik bagi radikal hidroksi dan superoksida, sehingga dapat melindungi membran lipid terhadap reaksi yang merusaknya.

Tabel 8. Hasil Analisis Fitokimia Daun Gedi

Parameter		Hasil Kualitatif				
		GH1	GH2	GH3	GM1	GM2
Alkaloid:	Wagner	+	+	+	-	-
	Meyer	+	-	+	-	-
	Dragendorf	-	+	-	-	+
Hidroquinon		-	-	-	-	-
Tanin		-	-	-	-	-
Flavonoid		++	++	-	+	+
Saponin		+	++	+	-	+
Steroid		+++	+++	+++	+++	+++
Triterpenoid		-	-	-	-	-

Keterangan: - = tidak ada; + = positif lemah; ++ = positif; +++ = positif kuat; GH = gedi hijau; GM = gedi hijau kemerahan

Holiman, *et al.* (1996) melaporkan bahwa flavonoid adalah senyawa polifenolik yang terdapat dalam pangan yang berasal dari tanaman. Flavonoid memiliki pengaruh biologi (*in vitro* dan *in vivo*) yang bervariasi terhadap sejumlah sistem sel mamalia. Flavonoid dalam pangan terutama berikatan dengan gula-gula yang disebut glikosida. Kuersetin, sebagai aglikon, berikatan dengan sejumlah gula yang berbeda. Enkhmaa, *et al.* (2005) melaporkan bahwa flavonoid yang merupakan senyawa polifenol dan banyak terdapat dalam buah, sayuran dan tanaman herbal memiliki potensi antioksidan dan mungkin berperan dalam mencegah stres oksidatif termasuk atherosclerosis. Polifenol memiliki spektrum luas dengan sifat kelarutan terhadap pelarut yang berbeda-beda (Pambayun, dkk., 2007).

Hasil analisis kandungan total flavonoid setara kuersetin pada sampel daun gedi GH1 dalam penelitian ini adalah 0,48% (b/b). Total flavonoid merupakan komponen aktif utama pada tanaman gedi (Cheng, *et al.*, 2006). Total flavonoid tanaman gedi tersebut digunakan sebagai obat anti-inflamatori dalam pengobatan tradisional China (Li, *et al.*, 2001 dalam Cheng, *et al.*, 2006). Liu, *et al.* (2009) melaporkan total flavonoid, komponen aktif utama yang diisolasi dari *Abelmoschus manihot*, tanaman herbal tradisional China (level pemberian 40 - 160 mg/kg) mempunyai pengaruh protektif melawan penyakit "poststroke depression" pada tikus. Mekanismenya adalah melalui oksidasi antilipid dan regulasi "brain-derived neurotrophic factor" dan "cAMP response element-binding

protein". Guo, *et al.* (2011) melaporkan hasil penelitian beberapa peneliti bahwa total flavon *Abelmoschus manihot* memiliki pengaruh neuroprotektif dan dapat melawan penyakit *cerebral ischemia* pada tikus dan kelinci, sehingga disimpulkan bahwa *Abelmoschus manihot* memiliki potensi sebagai *anticonvulsant* dan *antidepressant-like*.

Saponin dalam penelitian ini terdeteksi positif sampai positif lemah pada empat sampel, yaitu GH1, GH2, GH3 dan GM2, dan tidak terdeteksi pada sampel GM1. Saponin termasuk salah satu senyawa sterolin atau glikosida sterol, di antaranya adalah saponin steroid dan triterpenoid saponin. Saponin yang tinggi dalam pakan akan mempengaruhi konsumsi dan pertumbuhan unggas (Dei, *et al.*, 2007). Saponin yang berlebihan menyebabkan hipokolesterolemia, sebab ikatannya dengan kolesterol menyebabkan sulit untuk diabsorpsi (Soetan dan Oyewole, 2009). Saponin juga memiliki aktifitas hemolisis terhadap sel darah merah (Khalil dan Eladawy, 1994). Bentuk kompleks saponin–protein dapat menurunkan daya cerna protein (Shimoyamada, *et al.*, 1998 dalam Das, *et al.*, 2012). Saponin berfungsi sebagai antimikroba dan bahan baku untuk sintesis hormon steroid yang digunakan dalam bidang kesehatan karena dapat menghambat dehidrogenasi jalur prostaglandin dan steroid anak ginjal (Robinson, 1995). Saponin sebagai antimikrobia membentuk kompleks dengan sterol yang terdapat pada membran mikroorganisme, kemudian menghancurkan membran sel dan sel-sel pada akhirnya mati (Morrissey dan Osborne, 1999 dalam Hashemi dan Davoodi, 2011). Beberapa studi melaporkan bahwa meskipun saponin tidak beracun dapat menyebabkan respons fisiologi yang berbeda. Saponin menghambat pertumbuhan/melawan sejumlah sel karsinogenik, membuat saponin memiliki properti anti-inflamatori dan antikanker. Saponin juga menunjukkan aktivitas menghambat tumor pada ternak (Akindahunsi dan Salawu, 2005 dalam Oko, *et al.*, 2012).

Alkaloid menurut Harborne (1987) merupakan senyawa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam bentuk gabungan sebagai bagian dari sistem siklik. Karou, *et al.* (2006) dalam Hashemi dan Davoodi (2011) menyatakan bahwa alkaloid merupakan *intercalator* DNA dan sebagai penghambat sintesis DNA melalui penghambatan topoisomerase. Selanjutnya Saxena, *et al.* (2013) menyatakan bahwa alkaloid memiliki aktifitas farmakologi seperti antihipertensi, antikanker, antimalaria dan analgesik. Alkaloid yang terdeteksi positif lemah dalam penelitian ini menunjukkan bahwa potensi

alkaloid dalam daun gedi hasil penelitian adalah rendah.

Steroid dalam penelitian ini terdeteksi positif kuat pada semua sampel daun. Mamahit (2009) mengisolasi satu senyawa steroid dari daun gedi asal Sulawesi Utara yaitu β -sitosterol, dan hal ini merupakan hal yang pertama kali diisolasi dari daun gedi. Jain, *et al.* (2009) melaporkan batang *Abelmoschus manihot* mengandung steroid, dan berdasarkan karakterisasi fisik, kimia dan spektral disimpulkan bahwa senyawa tersebut adalah stigmasterol dan γ -sitosterol. Selanjutnya Son, *et al.* (2007) melaporkan bahwa saponin steroid (diosgenin) merupakan senyawa yang sangat bermanfaat untuk mengontrol hiperkolesterolemia dengan menghambat absorpsi kolesterol dan meningkatkan sekresi kolesterol. Diosgenin adalah produk yang dihasilkan dari saponin melalui hidrolisis asam, basa kuat atau enzim. Senyawa ini merupakan prekursor untuk hormon progesteron semi sintesis yang digunakan untuk menurunkan level kolesterol.

Jain, *et al.* (2011) melaporkan hasil penelitian Gupta, *et al.* (2008) bahwa analisis fitokimia ekstrak tanaman gedi menunjukkan adanya kandungan steroid, triterpenoid dan flavonoid yang memiliki aktivitas analgesik, dan hasil penelitian Oyedapo, *et al.* (2008) memiliki aktivitas antioksidan dan anti-inflamatori. Selanjutnya Jain, *et al.* (2011) melaporkan bahwa ekstrak daun *Abelmoschus manihot* memiliki potensi farmakologi analgesik. Jain dan Bari (2010) juga melaporkan ekstrak batang *Abelmoschus manihot* memiliki potensi anti inflamasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar anti nutrisi pada daun gedi rendah. Dei, *et al.* (2007) menyatakan bahwa perlakuan mencelup atau merebus tanaman dalam air akan menurunkan pengaruh toksik dan dapat memperbaiki konsumsi dan daya cerna protein. Adanya kandungan nutrisi esensial dan mineral Ca dan P pada daun gedi mengimplikasikan bahwa daun gedi dapat digunakan dalam pakan untuk memperbaiki pertumbuhan dan kesehatan unggas. Adanya senyawa bioaktif (seperti saponin, flavonoid, steroid, dll.) yang dikenal sebagai metabolit sekunder dan dikatakan memiliki potensi farmakologi seperti antibakterial dan anti oksidan diimplikasikan bahwa daun gedi dapat digunakan untuk memperbaiki pertumbuhan dan status kesehatan ayam pedaging. Disimpulkan bahwa daun gedi yang berasal dari Sulawesi Utara mengandung karbohidrat, protein dan mineral Ca dan P yang tinggi, dan hal ini dapat memenuhi zat gizi yang dibutuhkan unggas. Daun gedi ini diharapkan

dapat digunakan sebagai suplemen pakan atau sebagai bahan obat pada unggas untuk memperbaiki performans dan kesehatannya, dan direkomendasikan bahwa daun geddi dapat diujicobakan dalam pakan ayam pedaging.

5.2.2. Analisis Kandungan Sakarida Daun Geddi

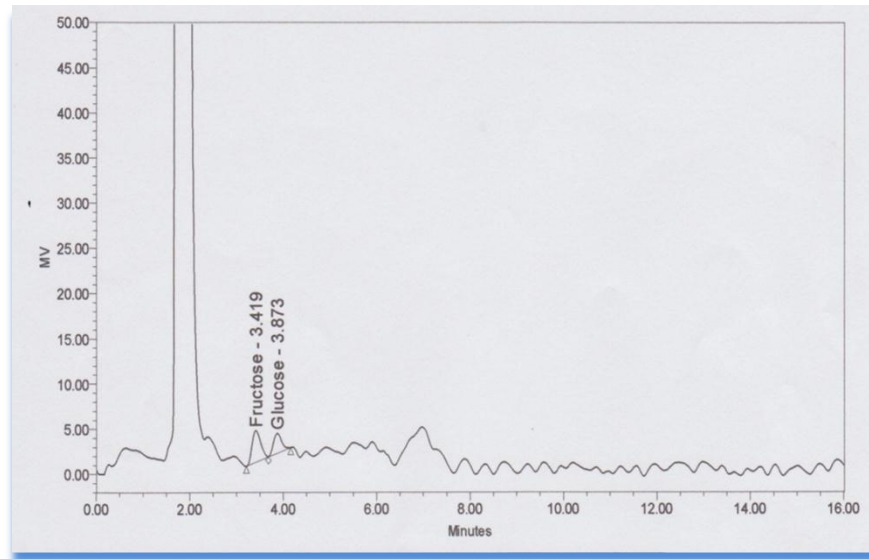
Hasil analisis sakarida daun geddi GH1 menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) dapat dilihat pada Tabel 9, meliputi sukrosa, gula pereduksi, gula total, glukosa, fruktosa, laktosa, dan maltosa. Kromatogram analisis sakarida dapat dilihat pada Gambar 9. Sakarida yang terdeteksi adalah glukosa dan fruktosa, sedangkan sukrosa, laktosa dan maltosa tidak terdeteksi.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Kandungan Sakarida Daun Geddi GH1

Komponen	Jumlah (%) (b/b)
Sakarida:	
Gula pereduksi	0,71
Gula total	0,71
Glukosa	0,24
Fruktosa	0,47
Sukrosa	ttd
Laktosa	ttd
Maltosa	ttd

Keterangan: ttd = tidak terdeteksi

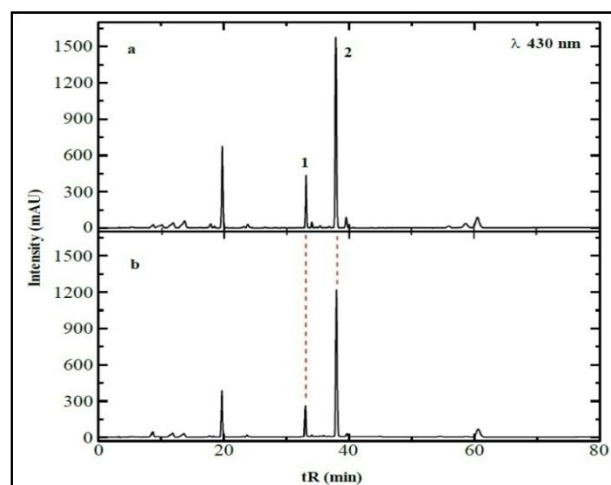
Wang, *et al.* (2011) melaporkan kandungan sakarida pada *Abelmoschus manihot* adalah sebagai berikut: gula pereduksi 9,00% - 53,94%, total sakarida 61,13% - 79,95% dan polisakarida 28,88% - 69,99%. Selanjutnya Wang, *et al.* (2012) melaporkan bahwa polisakarida murni dari 4 aksesori *Abelmoschus manihot* mengandung galaktosa, glukosa, manosa dan arabinosa. Ternyata kandungan sakarida daun geddi yang digunakan dalam penelitian ini lebih rendah dari yang dilaporkan peneliti sebelumnya.



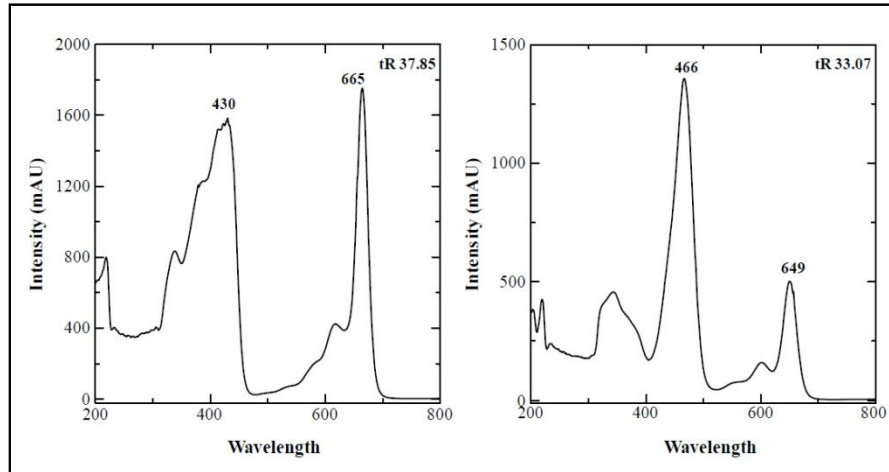
Gambar 9. Kromatogram Analisis Sakarida Menggunakan Metode KCKT

5.2.3. Analisis Kandungan Klorofil Daun Gedi

Hasil analisis kandungan klorofil dapat dilihat pada Tabel 10. Analisis KCKT ekstrak kasar pigmen daun gedi dilakukan pada sampel GH1 dan GM2, untuk membandingkan potensi klorofil pada daun berwarna hijau dan hijau kemerahan, dan diperoleh hasil kromatogram pada panjang gelombang deteksi 430 nm seperti yang terlihat pada Gambar 10. Pada kromatogram KCKT sampel daun gedi GH1 (Gambar 11a), keberadaan klorofil *b* terdeteksi pada t_R 33,07 menit sedangkan klorofil *a* terdeteksi pada t_R 37,85 menit. Pola spektra masing-masing pigmen tersebut ditampilkan pada Gambar 11. Pada kromatogram KCKT sampel daun gedi GM2 (Gambar 11b) keberadaan klorofil *b* terdeteksi pada t_R 32,97 menit sedangkan klorofil *a* terdeteksi pada t_R 37,95 menit. Pola spektra masing-masing pigmen tersebut ditampilkan pada Gambar 11 dan 12.



Gambar 10. Kromatogram KCKT ekstrak kasar pigmen daun gedi GH1 dan GM2 pada panjang gelombang 430 nm menunjukkan keberadaan klorofil *b* (1) dan klorofil *a* (2).



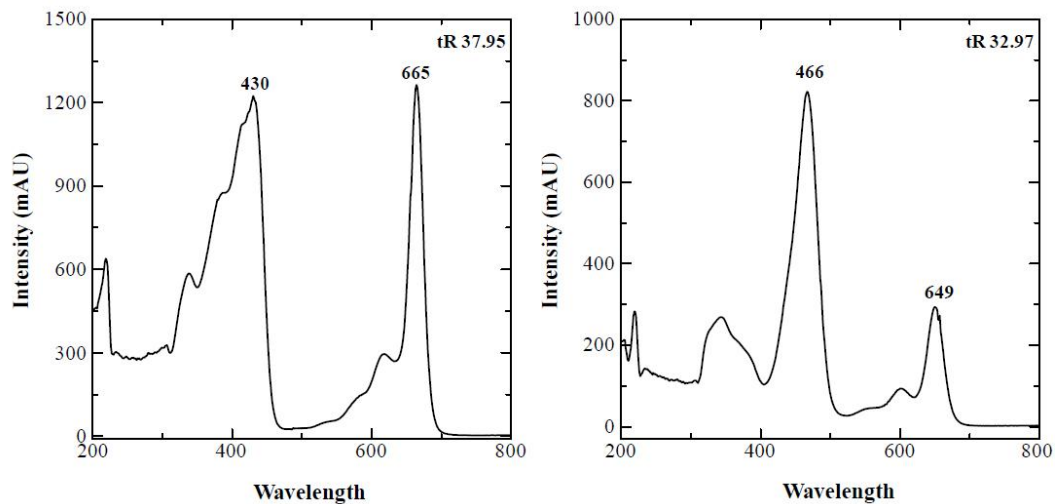
Gambar 11. Pola Spektra Klorofil *a* (t_R 37,85) dan Klorofil *b* (t_R 33,07) Sampel GH1

Data luas area kromatogram puncak klorofil *a* pada sampel daun gedi warna hijau (GH1) dan warna hijau kemerahan (GM2) (Tabel 10) di ekstrak dari software LC solution. Data tersebut kemudian dimasukkan pada persamaan garis konsentrasi klorofil *a*:

$$Y = 38121 X - 4 \times 10^6$$

Tabel 10. Identifikasi Klorofil Sampel GH1 dan GM2 Berdasarkan Waktu Tambat (t_R) dan λ_{max} Serta Data Luas dan Persentase Luas Puncak yang Dideteksi Pada Panjang Gelombang 430 nm.

Sampel	t_R (min)	Luas	% Luas	λ_{max} (nm)	pigmen	Ref.
GH1	33,07	5294,991	8,127	466,649	Klorofil <i>b</i>	Hegazi, <i>et al.</i> (1998)
	37,85	26216,938	40,2389	430,665	Klorofil <i>a</i>	Hegazi, <i>et al.</i> (1998)
GM2	32,97	3601,600	8,676	466,649	Klorofil <i>b</i>	Hegazi, <i>et al.</i> (1998)
	37,95	20463,607	49,2954	430,665	Klorofil <i>a</i>	Hegazi, <i>et al.</i> (1998)



Gambar 12. Pola Spektra Klorofil a (t_R 37,95) dan Klorofil b (t_R 32,97) Sampel GM2

Berdasarkan persamaan garis tersebut maka diketahui bahwa kandungan klorofil a pada sampel GH1 dan GM2 (dilihat dari area kromatogram pada Gambar 11) adalah seperti yang terlihat pada Tabel 11. Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa kandungan klorofil pada daun gedi GH1 dan GM1 adalah sama. Ternyata perbedaan warna daun pada *Abelmoschus manihot* (L.) Medik dalam penelitian ini tidak mempengaruhi kandungan klorofil tanaman.

Limantara (2007) melaporkan bahwa klorofil dimanfaatkan untuk membantu mengoptimalkan fungsi metabolik, sistem imunitas, detoksifikasi, meredakan radang dan menyeimbangkan sistem hormonal. Klorofil adalah elemen esensial pada tanaman dan dapat digunakan sebagai nutrisi dalam menurunkan gula darah, detoksifikasi, pencernaan, ekskresi dan menurunkan alergen (Srichaikul *et al.*, 2011). Setiari dan Nurchayati (2009) melaporkan bahwa klorofil merupakan pigmen tumbuhan yang sudah dikonsumsi sebagai suplemen makanan. Sumber klorofil yang dikonsumsi sampai saat ini berasal dari klorofil daun alfalfa dan alga. Banyaknya kandungan klorofil pada setiap tumbuhan, khususnya sayuran yang dikonsumsi, berpotensi sebagai sumber klorofil. Dalam penelitiannya dilaporkan bahwa kandungan klorofil a tertinggi ada pada daun pepaya (21,4850 mg/g), dan terendah terdapat pada daun kemangi (10.8500 mg/g).

Tabel 11. Kandungan Klorofil *a* Pada Daun Gedi

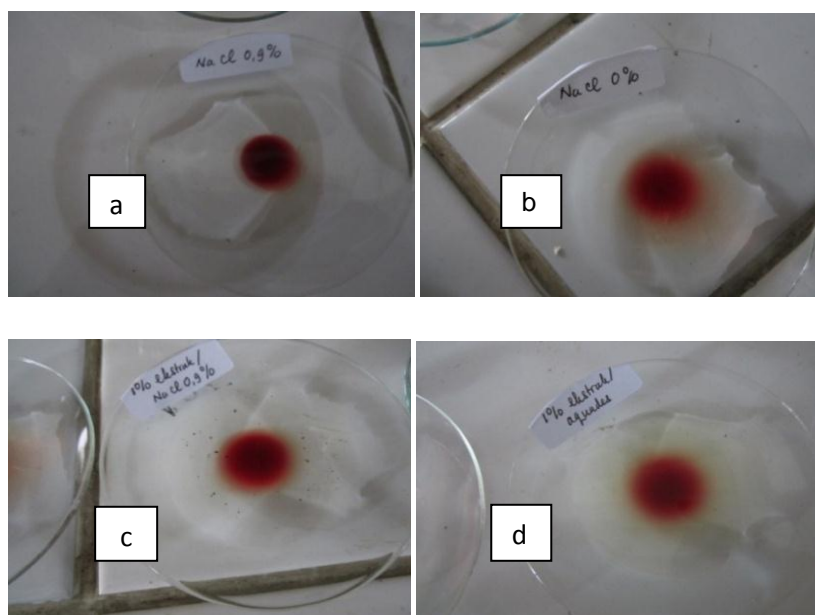
No	Sampel	Peak Area	berat basah ($\mu\text{g/g}$)
1	GH1	26216,938	105,6168
2	GM2	20463,607	105,4658

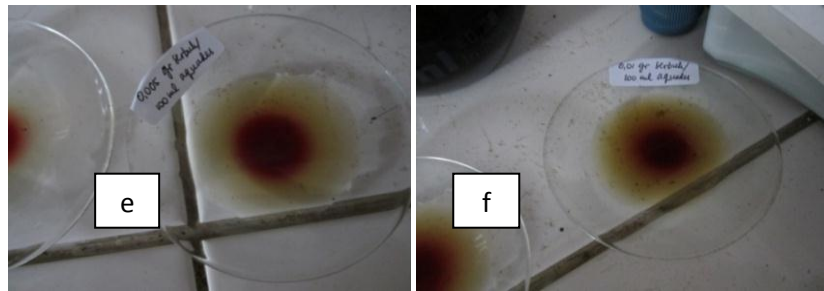
Heriyanto dan Limantara (2006) melaporkan bahwa kandungan klorofil tanaman *Cassytha filiformis* L. adalah 407,58 $\mu\text{g/g}$ berat kering dan tanaman taliputri adalah 334,87 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Selanjutnya Limantara dan Rahayu (2008) melaporkan penelitian Istichomah (2004) bahwa kandungan klorofil dalam daun suji sekitar 2053,8 $\mu\text{g/g}$.

Dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, ternyata kandungan klorofil daun gedi dalam penelitian ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Tugiman (2009) yang menyatakan bahwa kandungan klorofil *a* *Abelmoschus manihot* adalah 2,02654 mg/g, sedangkan klorofil *b* adalah 0,69549 mg/g. Disimpulkan bahwa potensi klorofil daun gedi dalam penelitian ini adalah rendah.

5.2.4. Uji Kualitatif Aktivitas Hemolitik Darah Ayam Pedaging *in vitro*

Sebelum penelitian dilanjutkan, telah dilakukan pengujian secara kualitatif efek saponin dalam larutan ekstrak etanol daun gedi dan larutan tepung daun gedi terhadap hemolisis darah ayam pedaging dengan menggunakan metode aktivitas hemolitik (WHO., 1998 dalam de Oliveira, *et al.*, 2009) (Gambar 13).





Keterangan: a= NaCl 0,9%; b= NaCl 0%; c= 1% daun gedi ekstrak etanol dalam NaCl 0,9%; d= 1% daun gedi ekstrak etanol dalam akuades; e= 0,01% tepung daun gedi dalam akuades; f= 0,005% tepung daun gedi dalam akuades.

Gambar 13. Uji Kualitatif Aktivitas Hemolitik Darah

Data tingkat hemolisis darah pada beberapa tingkat larutan dapat dilihat pada Tabel 12. Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa daun gedi ekstrak etanol yang dilarutkan dalam NaCl 0,9% dan akuades tidak menyebabkan hemolisis pada eritrosit darah. Demikian juga dengan daun gedi dalam bentuk tepung yang dilarutkan dalam akuades pada dua macam konsentrasi tidak menyebabkan hemolisis eritrosit darah ayam.

Tabel 12. Hasil Pengamatan Uji Kualitatif Aktivitas Hemolitik Darah

Perlakuan	Pengamatan makroskopis		Keterangan
	Ulangan		
	1	2	
NaCl 0,9% (kontrol negatif)	Merah tua	Merah tua	Normal
Akuades (kontrol positif)	Merah cerah (75%)	Merah cerah (75%)	Hemolisis
1% Daun Gedi Ekstrak Etanol dalam NaCl 0,9%	Merah tua	Merah tua	Normal
1% Daun Gedi Ekstrak Etanol/ml akuades	Merah tua	Merah tua	Normal
0,01% Tepung Daun Gedi/ml akuades	Merah tua	Merah tua	Normal
0,005% Tepung Daun Gedi/ ml akuades	Merah tua	Merah tua	Normal

Lindah, *et al.* (1957) dalam Hassan, *et al.* (2010) melaporkan bahwa hemolisis dapat digunakan untuk identifikasi adanya saponin dalam ekstrak tanaman. Tetapi tidak semua saponin memiliki aktivitas hemolitik. Selanjutnya peneliti lain melaporkan bahwa saponin Quillaja menunjukkan aktivitas hemolitik (Jenkins dan Atwal, 1994 dalam Hassan, *et al.*, 2010) dan saponin dari kedele yang merupakan soyasapogenol glikosida tidak menunjukkan aktivitas hemolitik

(Gestetner, *et al.*, 1968 dalam Hassan, *et al.*, 2010). Hassan, *et al.* (2010) juga melaporkan bahwa hanya larutan 100% tepung guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L.) ekstrak metanol yang menunjukkan aktivitas hemolitik.

Daun gedi bentuk ekstrak etanol dan bentuk tepung yang dilarutkan dalam garam fisiologis dan akuades dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya aktivitas hemolitik, sehingga disimpulkan bahwa saponin yang terdapat dalam daun gedi yang digunakan dalam penelitian ini masih dalam batas aman dan tidak akan membahayakan ternak ayam pedaging.

5.3. Penelitian Tahap Ketiga: Uji Aktivitas Antibakteri Daun Gedi *in vitro*

Penelitian tahap ketiga meliputi penghitungan jumlah mikroba yang digunakan melalui metode hitungan cawan “*total plate count*” dan uji aktivitas antibakteri yang dilakukan dengan metode difusi agar sumuran. Uji tersebut dilakukan untuk mengukur diameter zona bening yang merupakan petunjuk adanya penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri.

5.3.1. Total Plate Count (TPC)

Total koloni 4 jenis bakteri yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 13. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan sensitivitas yakni 10^5 - 10^8 CFU/ml (Hermawan, dkk., 2007). Jumlah bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10^5 CFU/ml.

Tabel 13. Hasil Perhitungan Total Koloni Bakteri

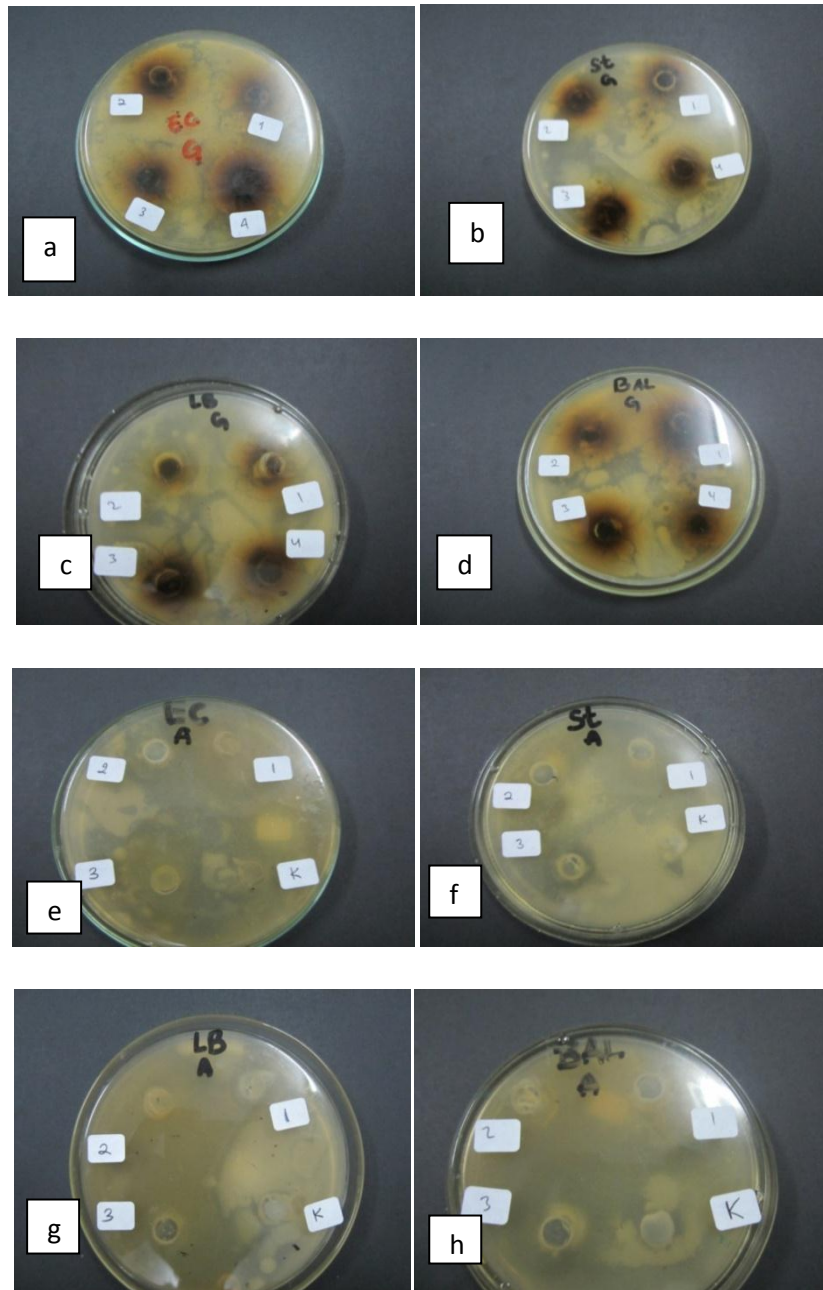
Isolat	Pengenceran		Total (CFU/ml)
	10^{-4}	10^{-5}	
<i>Escherichia coli</i>	TBUD	127	$1,27 \times 10^7$
<i>Salmonella typhimurium</i>	183	80	$1,31 \times 10^7$
<i>Lactobacillus</i> sp.	spread	116	$1,16 \times 10^7$
Bakteri Asam Laktat	TBUD	235	$2,35 \times 10^7$

Keterangan: TBUD = terlalu banyak untuk dihitung; spread = menyebar

5.3.2. Uji Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Agar Sumuran

Hasil uji difusi agar sumuran (*well diffusion agar*) (Tabel 14 dan Gambar 14)) menunjukkan bahwa tepung daun gedi dengan konsentrasi 100% sampai 12,5% (b/v) dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* pada zona hambat 19,37 - 20,64 mm dan *Salmonella typhimurium* pada zona hambat 18,59 - 19,97 mm, sedangkan bakteri *Lactobacillus* sp. dan Bakteri Asam Laktat dihambat pada zona hambat 16,09 – 19,90 mm dan 17,94 – 22,93 mm. Sementara itu Amoxicillin dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* pada konsentrasi 10^{-1} dengan zona hambat 19,59 dan 20,78 mm.

Pada konsentrasi 10^{-2} dan 10^{-3} Amoxicillin menghambat bakteri uji *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* pada zona hambat <5 mm. Bakteri *Lactobacillus* sp. dan Bakteri Asam Laktat sudah dapat dihambat oleh Amoxicillin konsentrasi 10^{-3} pada zona hambat 25,09 mm dan 21,15 mm.



Gambar 14. Uji Aktivitas Antibakteri

Tabel 14. Diameter Zone Hambat Tepung Daun Gedi Berdasarkan Metode Difusi Agar Sumuran

Bakteri	Diameter Zone Hambat (mm)						
	Tepung Daun gedi (b/v)				Amoxicillin		
	100%	50%	25%	12,5%	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
<i>Escherichia coli</i>	20,6 ± 0,34	19,6 ± 0,09	20,0 ± 1,23	19,4 ± 3,57	19,6 ± 0,85	2,8	2,8
<i>Salmonella thypimurium</i>	19,4 ± 1,44	18,8 ± 1,08	18,6 ± 1,58	20,0 ± 0,70	20,8 ± 1,38	3,4	3,4
<i>Lactobacillus sp.</i>	19,9 ± 0,13	17,3 ± 1,75	16,1 ± 1,29	17,9 ± 0,36	25,9 ± 2,92	25,9 ± 3,11	25,1 ± 3,87
Bakteri Asam Laktat	22,9 ± 0,42	20,1 ± 0,89	19,0 ± 0,89	17,9 ± 0,19	28,6 ± 4,58	26,6 ± 3,96	21,2 ± 2,10

Menurut Pelczar dan Chan (2005) bahwa kelompok utama yang memiliki aktivitas antibakteri antara lain adalah senyawa fenolik dan persenyawaan fenolat, alkohol. Adanya zona hambat pada sampel uji mengindikasikan bahwa tepung daun gedi mengandung senyawa aktif. Tepung daun gedi dengan konsentrasi yang tinggi mengandung senyawa aktif dengan kadar yang tinggi pula, sehingga lebih besar daya hambatnya terhadap bakteri dibandingkan tepung dengan konsentrasi rendah. Selain itu, tidak adanya penghambatan pada bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella thypimurium* pada perlakuan Amoxicillin 10^{-2} dan 10^{-3} disebabkan tidak ada bakteri yang tumbuh pada media tersebut. Hal ini mungkin disebabkan kondisi media dan kondisi inkubasi (pH, suhu dan waktu) yang kurang sesuai untuk pertumbuhan bakteri.

Menurut Schlegel dan Schmidt (1994) bahwa banyak faktor yang mempengaruhi ukuran daerah penghambatan yaitu sensitivitas organisme, medium kultur, kondisi inkubasi (suhu, waktu dan pH), kecepatan zat berdifusi dalam agar, konsentrasi mikroorganisme, komposisi media. Sesuai juga dengan pendapat Prescott (2005) bahwa ukuran dari zona hambat dipengaruhi oleh tingkat sensitivitas dari organisme uji, medium kultur dan kondisi inkubasi, kecepatan difusi dari senyawa antibakteri dan konsentrasi senyawa antibakteri. Zona hambat yang kecil menunjukkan adanya aktifitas antibakteri yang lebih rendah, sedangkan zona hambat yang besar menunjukkan semakin besar aktifitas antibakterinya (Pelczar dan Chan, 2005).

Pengukuran adanya kekuatan antibiotik terhadap bakteri menurut Suriawiria (1978) digunakan metode dari Davis dan Stout dengan ketentuan : sangat kuat (daerah hambat 20 mm atau lebih), kuat (daerah hambat 10-20 mm), sedang (daerah hambat (5 - 10 mm) dan lemah (daerah hambat <5 mm). Sebagai pembanding digunakan amoxicillin, merupakan jenis antibiotik yang

memiliki spektrum luas, asam stabil, semi sintetis, termasuk dalam golongan Penicillin (β -lactam antibiotik) yang efektif digunakan untuk mengobati infeksi bakteri Gram-positif dan Gram-negatif pada manusia dan hewan (Kaur, *et al.*, 2011).

Berdasarkan metode Davis dan Stout dapat dilihat bahwa kekuatan antibakteri yang dimiliki oleh tepung daun gedi terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* bersifat kuat sampai sangat kuat karena zona hambatnya 19,37 – 20,64 mm, sama dengan kekuatan antibakteri Amoxicillin terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* bersifat kuat sampai sangat kuat (19,59 dan 20,78 mm) pada konsentrasi 10^{-1} dan pada konsentrasi 10^{-2} dan 10^{-3} bersifat sangat lemah. Kekuatan antibakteri tepung daun gedi terhadap bakteri *Lactobacillus*, sp. dan Bakteri Asam Laktat bersifat kuat sampai sangat kuat tapi masih lebih rendah dari kekuatan antibakteri Amoxicillin.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya hambat larutan tepung daun gedi 12,5% (b/v) terhadap bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* sama kuat dengan daya hambat larutan antibiotik Amoxicillin 10^{-1} , dan daya hambat larutan tepung daun gedi 12,5% (b/v) terhadap bakteri non patogen *Lactobacillus*, sp dan Bakteri Asam Laktat lebih rendah dari daya hambat Amoxicillin 10^{-3} . Disimpulkan bahwa aktivitas antibakteri tepung daun gedi efektif dalam mempertahankan keseimbangan bakteri saluran pencernaan.

5.4.4. Pengujian Histomorfologi Alat Pencernaan Ayam Pedaging

5.4.4.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap pH Digesta

Pengaruh perlakuan terhadap pH digesta ileum dapat dilihat pada Tabel 18. Nilai pH terlihat meningkat pada P1 dibanding P0, dan nilai pH sama antara perlakuan P1, P2 dan P3. Nilai pH digesta ileum dalam penelitian ini sama dengan kisaran nilai pH yang dinyatakan oleh Patrick dan Schaible (1980). Hasil analisis ragam (Lampiran 29) menunjukkan bahwa penggunaan daun gedi sampai 15% berpengaruh nyata terhadap nilai pH digesta ileum. Uji jarak berganda Duncan's menunjukkan bahwa perlakuan P1 nyata meningkat dibanding P0, tetapi antara perlakuan P1, P2 dan P3 tidak berbeda nyata, yang berarti penggunaan daun gedi sampai 15% dalam pakan meningkatkan nilai pH dibanding dengan tanpa perlakuan daun gedi.

Rahmani, *et al.* (2012) melaporkan hasil penelitian beberapa peneliti, yaitu bahwa kondisi alat pencernaan adalah bagian utama dari tubuh dan bagian yang bertanggung jawab untuk pencernaan dan penyerapan, dan dinamika

saluran pencernaan termasuk nilai pHnya tergantung pada banyak faktor (Farner, 1992). Nilai pH pada saluran pencernaan unggas tergantung pada beberapa faktor, seperti kesehatan ayam, jenis nutrien dan yang paling penting adalah jenis mikroflora dalam saluran pencernaan. Hubungan antara pH dan kandungan mikroflora, juga antara mikroflora dan nutrien adalah hubungan mutual (Sarra, *et al.*, 1985). Nilai pH ideal pada bagian-bagian alat pencernaan akan membangun populasi mikroba yang spesifik yang akan mempengaruhi nilai daya cerna dan absorpsi kebanyakan nutrien. Kebanyakan mikroba patogen bertumbuh pada pH mendekati 7 atau agak lebih tinggi. Sebaliknya mikroorganisme menguntungkan akan hidup pada pH asam (5,8 – 6,2) dan bersaing dengan mikroba patogen (Ferd, 1974).

Tabel 18. Pengaruh Perlakuan Terhadap pH Digesta dan Ukuran Villi Ileum

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
pH Digesta	6,24 ± 0,58 ^a	6,82 ± 0,26 ^b	6,84 ± 0,19 ^b	6,80 ± 0,09 ^b
Panjang Villi (mm)	0,928 ± 0,15	0,973 ± 0,07	1,011 ± 0,09	0,986 ± 0,25
Lebar Villi (mm)	0,275 ± 0,07	0,195 ± 0,02	0,226 ± 0,17	0,196 ± 0,08
Kedalaman Kripta (mm)	0,291 ± 0,13 ^b	0,213 ± 0,05 ^{ab}	0,170 ± 0,04 ^a	0,191 ± 0,05 ^{ab}

Keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$)

Pada ternak ruminansia dan monogastrik, pH saluran pencernaan dapat diubah mengikuti perubahan dalam komposisi pakan, termasuk penurunan dalam nilai pH. Ini memberikan efek negatif pada produksi dan kesehatan ternak (Clayton, 2000 dalam Taylor, 2003)). Nilai pH yang menurun akan mempengaruhi fungsi alat pencernaan normal unggas, melalui perubahan aktivitas α -amilase (Taylor dan Jones, 2000 dalam Taylor, 2003). Perubahan drastis pada pakan sereal dan adanya perubahan konstituen karbohidrat, dapat mempengaruhi penurunan jangka pendek pada pH digesta in pencernaan bagian bawah.

5.4.4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Panjang Vili, Lebar Vili dan Kedalaman Kripta Ileum

Hasil penelitian tentang pengaruh perlakuan terhadap panjang vili, lebar vili dan kedalaman kripta ileum dapat dilihat pada Tabel 18 dan Lampiran 33. Pemberian pakan mengandung daun gedi sampai 15% tidak mempengaruhi ($P > 0,05$) tinggi, lebar vili ileum dan kedalaman kripta ileum (Lampiran 31, 32 dan 33).

Tinggi vili adalah satu data yang penting untuk diketahui, karena ketika ukuran tinggi bertambah terjadi peningkatan luas area absorpsi dan pemanfaatan nutrien. Sarikhan, *et al.* (2010) menyatakan bahwa serat tidak larut dapat membuat bentuk digesta seperti “*spongy*” sehingga memudahkan penetrasi enzim ke dalam digesta, dan permukaan substrat untuk kerja enzim akan meningkat. Serat tidak larut dapat mempengaruhi panjang vili saluran pencernaan melalui simulasi saling mempengaruhi antara vili dan kriptas, sehingga absorpsi dan retensi zat-zat makanan lebih baik. Akibatnya pertumbuhan dan produksi karkas menjadi lebih baik.

Sarikhan, *et al.* (2010) juga melaporkan hasil penelitian beberapa peneliti menyatakan bahwa ayam pedaging yang mengkonsumsi pakan tinggi serat menyebabkan ukuran vili usus lebih besar, dan akibatnya pertumbuhan lebih cepat. Bentuk partikel pakan yang lebih besar ditambah pakan tinggi serat akan mempengaruhi saluran pencernaan melalui peningkatan ukuran panjang vili dan kedalaman kriptas. Peningkatan panjang vili menyebabkan peningkatan area permukaan vili sehingga absorpsi dan pemanfaatan zat-zat makanan lebih besar.

Iji, *et al.* (2001) melaporkan bahwa peningkatan nilai nutritif pakan mengandung gandum rendah kalori melalui suplementasi enzim mikrobial tidak memiliki hubungan dengan struktur vili. Struktur mukosa intestinal dan fungsi enzim tidak dipengaruhi oleh suplemen enzim mikrobial. Penelitian menggunakan suplemen polisakarida bukan pati komersial menyebabkan perubahan struktur ileum yang lebih besar daripada struktur jejunum. Dilaporkan bahwa perubahan struktur dan fungsi intestinal bisa sementara atau permanen.

Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa penggunaan tepung daun gedi sampai 15% dalam pakan tidak mempengaruhi ukuran vili usus. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Fukayama, *et al.* (2005) yang dilaporkan Petrolli, *et al.* (2012) bahwa pemberian ekstrak tanaman herbal oregano tidak mempengaruhi ukuran vili usus.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Daun gedi asal Sulawesi Utara yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa variasi karakteristik morfologi spesifik dan berdasarkan indentifikasi dan karakterisasi molekuler daun gedi erat hubungannya dengan species *Abelmoschus manihot* L. Medik.

Tepung daun gedi mengandung protein kasar (18,76 - 24,16%), serat kasar (13,06 – 17,53%) dan mineral kalsium (2,92 – 3,70%) yang tinggi, secara kualitatif tepung daun gedi mengandung flavonoid, saponin, steroid dan alkaloid, dan secara kuantitatif mengandung total flavonoid setara kuersetin sebesar 0,48 (% b/b).

Secara *in vitro* tepung daun gedi memiliki kemampuan antibakteri yang hampir sama dengan antibiotik Amoxicillin dalam penghambatan bakteri patogen.

Secara histomorfologi, penggunaan tepung daun gedi dalam penelitian ini tidak mempengaruhi panjang vili, lebar vili dan kedalaman kripta vili ileum, tetapi meningkatkan pH digesta ayam pedaging.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2008. Hubungan Mikroflora Dengan Metabolisme Dalam Saluran Pencernaan Unggas dan Monogastrik. Makalah Ilmiah. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. <http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2009/10/hubungan-mikroflora-dengan-metabolisme>. Download 24 Maret 2011.
- Aiyeloja, A. A., O. A. Bello. 2006. Ethnobotanical potentials of common herbs in Nigeria : A case study of Enugu state. Full Length Research Paper. Educational Research and Review Vol. 1(1):16-22, April 2006. <http://www.academicjournals.org/ERR/PDF/Pdf2006/Apr/Aiyelojaandbello.pdf>. Download 16 Jan. 2011.
- Brubaker, C. 2004. Biodiversity of the Australia Flora. Systematics, Biogeography and Evolution. Centre for Australian National Biodiversity Research. <http://www.anbg.gov.au/cpbr/program/ua2001/index.html>. Download 12 Jan. 2011.
- Cui, Y., Zhi qiang Lu., R. Jing., Chun rong Zhao. 2005. Colorimetric determination of the total content of the flavonoids in *Abelmoschus manihot*. Institute of Biopharmaceuticals of Shandong. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-SDPK200502020.htm. Download 6 Nov. 2010.
- Doo, H. O., M. K Jeong., B. I. Zei. 1979. Studies on the Mucilage of the Root *Abelmoschus manihot*, *Medic*. Part VI. The Influence of Microorganism for the Viscosity. J. Korean Agricultural Chemical Society. Vol. 22 No 2, June 1979. http://210.101.116.28/w_kiss2/06000404-pv.pdf. Download 23 Jan. 2011.
- Erasto, P., P. O. Adebola., D. S. Grierson., A. J. Afolayan. 2005. An ethnobotanical studi of plants used for the treatment of diabetes in the Eastern Cape Province, South Africa. Short Communication. African Journal of Biotechnology Vol. 4(12):1458-1460, Des. 2005. <http://www.academicjournals.org/ajb/PDF/Pdf2005/Dec/Erastoetal.pdf>. Download 16 Jan. 2011.
- Fraga, C.G. 2010. Plant Phenolics and Human Health. Biochemistry, Nutrition, and Pharmacology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Guo, J., Er-Xin Shang., Jin-Ao Duan., Y. Tang., D. Qian., S. Su. 2010. Fast and automated characterization of major constituents in rat biofluid of *Abelmoschus manihot* extract using ultra-performance liquid chromatography flight mass spectrometry and MetaboLynx. Rapid Commun Mass Spectrom. 2010 Jan. 13:24(4):443-453. <http://lib.bioinfo.pl/pmid:20069688>. Download 8 Nov. 2010.
- Harimurti, S., E. S. Rahayu. 2009. Morfologi Usus Ayam Broiler Yang Disuplementasi Dengan Probiotik Strain Tunggal dan Campuran. Agritech, Vol. 29, No 3, Agustus 2009.

- <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/29309179183.pdf>. Download 1 April 2011.
- Info Produk. 2010. Sunset Abelmoschus Powder Extract (China). Xi'an Green-Life Natural Products Co., Ltd. (China).
<http://www.newtradein.com/product/Sunset-Abelmoschus-Powder-Extract--307995.html>. Download 20 Des. 2010.
- ITIS Report. 2010. Abelmoschus manihot (L.) Medik. Taxonomi Serial No. 21771.
http://www.itis.gov/servlet/singleRpt/singleRpt?search_topic=TSN&search_value=21771. Download 12 Des. 2010.
- Jain, P. S., S. J. Bari., S. J. Surana. 2009. Isolation of Stigmasterol and γ -Sitosterol from Petroleum Ether Extract of Woody Stem of *Abelmoschus manihot*. Asian Journal of Biological Sciences 2(4):112-117, 2009.
<http://www.scialert.net/qdirect.php?doi=ajbs.2009.112.117&linkid=pdf>. Download 12 Jan. 2011.
- Jain, P. S., S. B. Bari. 2010. Anti-inflammatory Activity of *Abelmoschus manihot* Extracts. International Journal of Pharmacology 6(4):505-509, 2010.
<http://www.scialert.net/qdirect.php?doi=ijp.2010.505.509&linkid=pdf>. Download 22 Des, 2010.
- Jain, P. S., S. B. Bari. 2010. Evaluation of wound healing effect of petroleum ether and methanolic extract of *Abelmoschus manihot* (L.) medik., Malvaceae, and *Wrightia tinctoria* R. Br., Apocynaceae, in rats. Brazilian Journal of Pharmacognosy 20(5):756-761. Out./Nov. 2010.
<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/V20n5/aop1010.pdf>. Download 22 Des. 2010.
- Jeni Tresnabudi. 1992. Pemeriksaan Kandungan Kimia Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L. Medic, Malvaceae). Dalam : Penelitian Tanaman Obat Di Beberapa Perguruan Tinggi Di Indonesia. Buku VII. Puslitbang Farmasi, Balitbang Kesehatan, Depkes RI. 1995.
- Keena, C. 1997. Useful plants in the Malvaceae family. The Australian New Crops Newsletter. Issue No 8, July 1997.
<http://www.newcrops.uq.edu.au/newlett/ncnl8111.htm>. Download 11 Des. 2010.
- Keena, C.,K. Yanker-Hansen., M. Capelini. 2009. Marvellous Mallows – Abelmoschus Manihot. Hibiscus. Org.
<http://www.hibiscus.org/species/amanihot.php>. Download 11 Des. 2010.
- Lai, X., Y. Zhao., H. Liang., Y. Bai., B. Wang., D. Guo. 2007. SPE-HPLC Method for the determination of four flavonols in rat plasma and urine after oral administration of *Abelmoschus manihot* extract.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17258944>. Download 8 Des.

2010.

- Labay, P. M. 2002. Ethnobotanical and phytochemical studies on beneficial flora of Marinduque. PCARRD Highlights 2002:75-78.
http://maidon.pcarrd.dost.gov.ph/index.php?option=com_content&task=view&id=1076&Itemid=748. Download 20 Des. 2010.
- Liu, Y., W. Li., X. Ling., X. Lai., Y. Li., Q. Zhang., Y. Zhao. 2008. Simultaneous Determination of the Active Ingredients in *Abelmoschus manihot* (L.) Medicus by CZE. Chromatographia 2008, 67, may (No 9/10).
<http://www.spinerlink.com/content/g735221035u11035/fulltext.pdf>.
 Download 8 Nov. 2010.
- Liu, M., Qiu-Hong Jiang., Ji-Li Hao., Lan-Lan Zhou. 2009. Protective Effect of Total Flavones of *Abelmoschus manihot* L. Medik Against Poststroke Depression Injury in Mice and Its Action Mechanism. The Anatomical Record : Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology. Vol. 292(3):412-422, March 2009.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.20684/full>. Download 8 Des. 2010.
- Mamahit, L. P. 2011. Metabolit Sekunder dan Bioaktifnya Terhadap Sel Murin Leukemia P-388 dari Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) Asal Sulawesi Utara.
<http://www.unhas.ac.id/perpustakaan/digilib/gdl.php?mod=browse&op=read&id=-lexiepoljtj-284>. Download 9 Feb 2011.
- Maryana, J. Brotosudirdjo (1994). Telaah fitokimia daun gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik., Malvaceae. Dalam : Penelitian Tanaman Obat Di Beberapa Perguruan Tinggi Di Indonesia. Buku X. Depkes. RI. Balitbang. Kesehatan, Pulitbang Farmasi. Jakarta. 2000.
- McNab, J.M., K.N. Boorman. 2002. Poultry Feedstuff. Supply, Composition and Nutritive Value. Poultry Scince Symposium Series. Vol. 26. Carfax Publish. Co. England.
- Plantamour (Situs Dunia Tumbuhan). 2010. Informasi Spesies. Daun Gedi *Abelmoschus manihot* L.
<http://www.plantamour.com/index.php?/plant=2>. Download 3 Des. 2010.
- Preston, S. R. 1998. Aibika/Bele. *Abelmoschus manihot* (L.) Medik. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy.
- Purwantoro, R. S. 2009. Prospek Pengembangan Keragaman Tanaman Koleksi Kebun Raya Bogor Untuk Menunjang Ketahanan Pangan. Makalah. Pusat Konservasi Tumbuhan-Kebun Raya Bogor.
http://fisika.ub.ac.id/bss-ub/PDFFILES/BSS_319_1.pdf. Download 7 Des. 2010.
- Rewatkar, K. K., A. Ahmed., Mohd. I. Khan., N. Ganesh. 2010. A Landmark Approach to Aphrodisiac Property of *Abelmoschus manihot*. International Journal of Phytomedicine 2(2010):312-319.

http://www.arjournal.org/phytomed/intjphytomedicine21/ijpm.2010.0975.0185_02044.pdf. Download 22 Des. 2010.

Siemonsma, J. S. 1982. West African Okra- Morphological And Cytogenetical Indications For The Existence A Natural Amphidiploid Of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench And *A. manihot* (L.) Medikus. *Euphytica* 31 (1982) : 241 – 252.

<http://www.spingerlink.com/content/UV11278407023814/fulltext.pdf>.
Download 8 Des. 2010.

Sovia Lenny. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida. Karya Ilmiah. Dept. Kimia, FMIPA, USU, Medan.

<http://repository.usu.id/bitstream/123456789/1892/1/06003489.pdf>.

Sujatha, V. S., T. R. Madan., V. S. Seshadri. 1986. Oil content and its quality in seeds of wild and cultivated species of *Abelmoschus*. *Indian Journal of Agricultural Science*, 1986, Vol. 56(9):657-660.

<http://agris.fao.org/agrissearch/search/displaydo?f=1987/IN/IN87005.xml;IN8700178>. Download 12 Des. 2010.

Suparjo. 2010. Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Serat. Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

Todarwal, A., P. Jain., S. Bari. 2011. *Abelmoschus manihot* Linn: ethnobotany, phytochemistry and pharmacology. Abstract. *Asian Journal of Traditional Medicines* Vol. 6 No 1, Feb. 20, 2011.

http://www.asianjtm.com/en/dqml_abs.asp. Download 6 Apr. 2011.

USDA. 1997. Taxon: *Abelmoschus manihot* (L.) Medik. subsp. *Tetraphyllus* (Roxb. Ex Hornem) Borss. Waalk. Var. *Tetraphyllus* (Roxb. Ex Hornem) Borss. Waalk. GRIN Taxonomy for Plants.

<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?105537>.

Download 3 Des. 2010.

Wahju, J. 1978. Cara Pemberian dan Penyusunan Ransum Unggas. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada Univ. Press. Yogyakarta.

Widodo, E., M.H. Natsir., Muharli., Purwadi. 2009. Inovasi Produksi dan Pemanfaatan Antibiotik Alami Terenkapsulasi Sebagai *Appetizer* dan Antimikroba Dalam Pakan Unggas. Laporan Penelitian. Hibah Penelitian Strategi Nasional 2009. Universitas Brawijaya, Malang.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Flavonoid>. Download 5 Des. 2010.

Wu Lin-lin., Xin-bo Yang., Zheng-ming Huang., He-zhi Liu., Guang-xia Wu. 2007. In vivo and in vitro antiviral activity of hyperoside extracted from *Abelmoschus manihot* (L.) Medik. Full-length article. *Acta Pharmacol Sin* 2007 Mar;28(3):404-409.

<http://www.aseanbiodiversity.info/Full/51011384.pdf>. Download 19 Jan. 2011.

- Xu, Tong-Tong., Xiu-Wei Yang., B. Wang., W. Su., Yu-Ying Zhao, Qing-Ying Zhang. Metabolism of Hibifolin by Human Intestinal Bacteria. *Planta Med* 2009; 75(5):48-487.
<http://www.thiemeconnect.com/ejournals/abstract/plantamedical/doi/10.1055/>. Download 8 Des. 2010.
- Zhou, Zheng-hua., An-quan Du., Xian-rong Wang., De-qun Wang. 2005. Determination of Total Flavonoids in Flower of *Abelmoschus manihot* L. *Research and Practice of Chinese Medicine* 2005-01.
http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-J22y200501018.htm.
Download 6 Nov. 2010.

Lampiran 1. Biodata Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Ir. Jet Saartje Mandey, MS		
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala		
3	Jabatan Struktural	-		
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19531016 198003 2 001		
5	NIDN	0016105304		
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Manado, 16 Oktober 1953		
7	Alamat Rumah	Jl. W.Z. Johannes No 62 Manado 95118		
8	Nomor Telepon/Faks/HP	085256960744		
9	Alamat Kantor	Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi		
10	Nomor Telepon/Faks	0431-863186 Fax. 0431-823046		
11	Alamat e-mail	jetsm_fapet@yahoo.co.id		
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1= 32 orang	S-2= orang	S-3= orang
13	Mata Kuliah yang Diampu	1 Biokimia Umum		
		2 Mikrobiologi		
		3 Biokimia Nutrisi		

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Unsrat	IPB	UB
Bidang Ilmu	Peternakan	Gizi Masyarakat	Ilmu Ternak
Tahun Masuk-Lulus	1972-1979	1984-1987	2010-2013
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh Dosis Pupukan Nitrogen Terhadap Kuantitas dan Kualitas Rumput <i>Brachiaria brizantha</i> , <i>Melinis minutiflora</i> dan <i>Setaria sphacelata</i>	Usaha Pemenuhan Ketersediaan Pangan di Rumahtangga Petani	Potensi Tepung Daun Gedi (<i>Abelmoschus manihot</i> L. Medik) Asal Sulawesi Utara Sebagai Sumber Bahan Pakan Ayam Pedaging
Nama Pembimbing/Promotor	1. Drh. A.F. Wilar 2. Ir. Bernat Tulung	1. Ir. M. Khumaidi, MSc 2. Prof.Dr.Ir. Sajogyo 3. Dr.Ig. Djoko Susanto, SKM	1. Prof.Dr.Ir. Hendrawan Soetanto, MRur.Sc. 2. Dr.Ir. Osfar Sjojfan, MSc. 3. Prof.Dr.Ir. berna Tulung, DEA

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan
1	2007	Evaluasi Perubahan Pendapatan Masyarakat di Sekitar Wilayah Pertambangan PT MSM	PT MSM

D. Pengalaman Pengabdian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian pada Masyarakat	Pendanaan
1	2008	Penyuluhan cara pembuatan biogas	Fakultas

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	The effect of native gedi leaves (Abelmoschus manihot L. Medik) of Northern Sulawesi-Indonesia as a source of feedstuff on the performance of broilers	Vol. 3, No. 10, p. 82-91, 2013	International journal of Biosciences (IJB)

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tahun	Tempat penerapan	Respon Masyarakat

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, sosial atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satyalencana Karya Satya 20 thn	Pemerintah RI	2004

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikoanya.
Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Manado, 2 Desember 2013

Peneliti,



(Dr. Ir. Jet Saartie Mandey, MS)