

SKRIPSI :

I KETUT PUJA

**PENGARUH**

**TEPUNG BIJI LAMTORO GUNG  
(Leucaena leucocephala) TERHADAP  
HISTOLOGI KELENJAR PANKREAS  
AYAM PEDAGING**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
1987**

P E N G A R U H

TEPUNG BIJI LAMTORO GUNG ( Leucaena leucocephala )  
TERHADAP HISTOLOGI KELENJAR PANKREAS AYAM PEDAGING

SKRIPSI

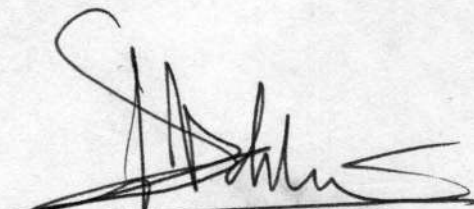
DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN  
SYARAT UNTUK MEMPEROLEH GELAR  
DOKTER HEWAN

I KETUT PUJA  
GIANYAR.. BALI

MENYETUJUI



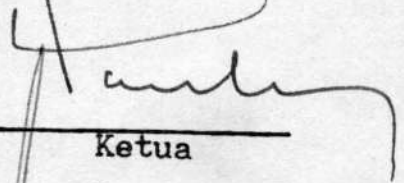
Dr. SARMANU MS  
Pembimbing utama





dr. I.A FERDINANDUS  
Pembimbing anggota


Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh - sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.


Panitia penguji.

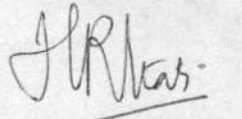
  
Ketua

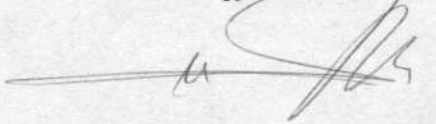
  
Sekretaris

  
Anggota

  
Anggota

  
Anggota

  
Anggota

  
Anggota

## KATA PENGANTAR

Mengawali penulisan dan sekaligus mengakhiri penelitian dengan judul " Pengaruh Tepung Biji Lamtoro Gung Terhadap Histologi Kelenjar Pankreas Ayam Pedaging " serta mengiringi rasa gembira atas berakhirnya penelitian ini.

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, atas karuniaNya sehingga penelitian ini selesai tepat pada waktunya.

Apabila ada kata-kata yang melebihi dari terima kasih maka akan penulis ucapkan pula kepada Bapak Dr. Sarmanu MS selaku pembimbing utama, yang telah membantu dengan kesungguhan hati dari awal penelitian hingga berakhir dan tersusunnya laporan ini. Juga kepada Bapak dr. I.A Ferdinandus, Kepala Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, selaku pembimbing anggota yang telah membimbing penulis dalam penelitian ini. Tak akan terlupakan pula kepada ibu, kakak, adik tercinta yang telah memberi dorongan hingga penulis bisa mengerjakan dalam suasana kedamaian.

Untuk itu semua, penulis sekali lagi mengucapkan terima kasi banyak.

P e n u l i s

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
I. PENDAHULUAN .....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
- Lamtoro sebagai pakan ternak .....	5
- Anatomi pankreas .....	11
- Histologi pankreas .....	11
- Fungsi pankreas .....	14
III. MATERI DAN METODOLOGI .....	19
- Materi .....	19
- Metoda .....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
- Pengaruhnya terhadap berat kelenjar pankreas .....	26
- Pengaruh terhadap pulau langerhans .....	27
KESIMPULAN DAN SARAN .....	33
RINGKASAN .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Nomor :	
1. Komposisi pakan pada periode starter .....	24
2. Komposisi pakan pada periode akhir .....	24
3. Data berat rata - rata pankreas pada akhir penelitian .....	26
4. Data hasil penghitungan rata - rata pulau langerhans yang mengalami piknosis .....	28
5. Daftar nilai distribusi F.....	51
6. Daftar nilai q, untuk BNJ 5% dan 1%.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Nomor :	
1. Gambaran makroskopis pankreas ayam dengan perlakuan L0, L5 dan L10 .....	31
2. Gambar histologi pankreas pada perlakuan L0 .....	31
3. Gambar histologi pankreas ayam pada perlakuan L5 .....	32
4. Gambar histologi pankreas ayam pada perlakuan .....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Nomor :

1. Analisa data pengukuran berat  
kelenjar pankreas ayam pedaging .....41
2. Analisa data perhitungan jumlah pulau  
langerhans yang mengalami piknosis .....46



## I. PENDAHULUAN

Dalam rangka memenuhi kebutuhan gizi keluarga, daging merupakan hasil ternak yang perlu disediakan. Sedapat mungkin sebanyak yang dibutuhkan. Kebutuhan akan protein hewani bisa terpenuhi bila didukung oleh usaha pengembangan peternakan yang mantap. Usaha ini akan berhasil apabila ditunjang oleh beberapa faktor yaitu faktor pakan, pengelolaan dan faktor bibit.

Hingga saat ini bagi masyarakat pedesaan umumnya daging merupakan bahan makanan yang mahal, karena masih belum terjangkau oleh masyarakat pedesaan. Untuk mencukupi kebutuhan masyarakat akan bahan yang murah dan bergizi terutama untuk memenuhi kebutuhan protein salah satu diantaranya adalah daging ayam.

Dalam pengembangan peternakan ayam ini sering dihambat oleh adanya penyakit yang menular yang dengan cepat dapat dapat mematikan. Disamping itu penyakit karena kekurangan gizi juga dapat menghambat upaya ini, karena dapat menghambat pertumbuhan.

Disebutkan bahwa keberhasilan peternakan ayam dipengaruhi oleh bibit, pengelolaan serta pakan. Dewasa ini pakan ternak merupakan suatu problema bagi masyarakat peternak. Karena merupakan biaya terbesar dari keseluruhan biaya produksi. Berbagai cara telah dilakukan guna mengatasi ma-

salah harga pakan ternak. Diantaranya diusahakan mencari bahan yang murah dan mudah didapat, tetapi masih mempunyai nilai gizi yang tinggi. Untuk itu dipilihlah Lamtoro Gung (Leucaena leucocephala). Alasan penggunaan lamtoro gung untuk pakan ternak adalah seperti halnya biji - bijian dari jenis leguminosa maka lamtoro mempunyai kandungan protein yang tinggi yaitu kurang lebih 30% (Tangendjaja, dkk. 1985).

Penggunaan daun dan biji lamtoro gung untuk pakan ternak sudah banyak dilakukan baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Lamtoro yang di Indonesia lebih dikenal dengan nama lamtoro gung, merupakan tanaman yang serba guna. Penanaman pohon lamtoro selain bertujuan sebagai pohon peneduh, penghasil kayu dan yang terpenting adalah sebagai makanan ternak ruminansia besar, ternak ruminansia kecil maupun unggas. Hal ini karena daunnya sangat disukai, komposisi kimianya serta daya cernanya yang tinggi. Telah diketahui pula bahwa di dalam biji lamtoro terdapat senyawa racun yang disebut mimosin serta faktor lain yang belum diketahui. Disamping biji, daunnya pun mengandung senyawa racun ini. Namun kandungan mimosin yang lebih banyak terdapat pada bijinya. Dengan adanya racun ini akan menyebabkan penghambatan pertumbuhan serta dapat mempengaruhi organ - organ lain seperti ginjal dan pankreas. Mengingat adanya senyawa racun ini maka perlu adanya batasan dalam pemberi-

an jumlah lamtoro dalam pakan, sehingga didapatkan hasil yang baik.

Castilo dkk. ( 1964 ) melaporkan bahwa pemberian lamtoro sebanyak 5 % masih bisa diberikan pada ayam dan pemberian ini tanpa menyebabkan efek negatif.

Kenyataan bahwa biji lamtoro adalah mudah didapat dan harganya murah, serta ditinjau dari sudut makanan ternak, lamtoro sangat berpotensi untuk pakan ternak unggas maupun ternak ruminansia. Dipihak lain biji lamtoro telah diketahui mengandung mimosin, yang merupakan bahan toksik apabila diberikan dalam jumlah yang banyak dan waktu pemberian yang lama. Hegarty dkk. ( 1979 ) melaporkan bahwa organ - organ tikus mengalami atropi karena pemberian diet yang mengandung mimosin.

Pankreas adalah suatu kelenjar yang berfungsi sebagai kelenjar eksokren dan endokren. Pankreas dengan sekresinya akan berfungsi dalam metabolisme karbohidrat, lemak serta protein.

Apabila pankreas mengalami atropi maka semua proses pembentukan enzim dan hormon yang dihasilkan terganggu. Atas dasar pemikiran ini, penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh tepung biji lamtoro yang dicampur dalam ransum, terhadap kelenjar pankreas ayam pedaging terutama terhadap pulau - pulau langerhansnya.

Kegunaan penelitian ini adalah dengan pemberian biji lamtoro ini diharapkan akan dapat mengurangi biaya, sekaligus dapat memanfaatkan tanaman serbaguna ini.

Hipotesis yang akan diuji ialah bahwa pemberian pakan mengandung tepung biji lamtoro gung menyebabkan perubahan struktur makroskopis dan mikroskopis pankreas ayam.

## II. TINJAUAN KEPUSTAKAAN

### 2.1. Lamtoro sebagai pakan ternak.

Lamtoro ( Leucaena leucocephala ) merupakan tanaman asli dari Amerika Tengah ( Lowry dkk. 1983 ). Di Indonesia tanaman lamtoro ini lebih dikenal dengan nama lamtoro gung. Di Filiphina disebut dengan Ipil - Ipil dan di Hawaii diberi nama Koa Haola ( Bryant dan Lee, 1980; Palafox, 1948 ).

Selain sebagai penghasil kayu, lamtoro juga bisa dipakai sebagai pakan ternak. Ditinjau dari sudut pakan ternak, lamtoro sangat berpotensi untuk pakan ternak ruminansia. Hal ini disebabkan karena daunnya sangat disukai, komposisi kimianya baik dan daya cerna tinggi ( Tangendjaja dkk. 1985 ).

Lamtoro gung termasuk pada golongan leguminosa yang hidup di daerah tropis dan sub tropis ( Megarrity, 1978; Elliott dkk. 1985 ). Seperti halnya biji - bijian dari jenis leguminosa maka biji lamtoro pun mempunyai kandungan protein yang tinggi yaitu  $\pm 30\%$  ( Tangendjaja dkk. 1985 ). Disamping protein yang tinggi, lamtoro mengandung serat kasar yang rendah, karena itu sangat baik sebagai pakan ternak ( Lowry dkk. 1985 ; Ross dan Springhall, 1963 ).

Labadan ( 1969 ) melaporkan bahwa kandungan protein dari tepung daun lamtoro adalah lebih dari 20% dan mengandung vitamin A sebanyak 800 I.U dan gross energinya adalah

sebesar 20,5. Energi metabolisme dari biji lamtoro adalah 1700 kkal/kg. Nilai ini lebih rendah bila dibanding pada bungkil kedelai yang bernilai 2400 kkal/ namun masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan pada tepung daun lamtoro yaitu sebesar 850 kkal/kg.

Daun, batang muda, bunga dan kulit biji merupakan sumber protein dan mineral yang utama. Selain zat - zat yang menguntungkan bagi ternak, pada daun maupun bijinya didapat juga suatu zat yang dapat merugikan ternak sendiri.

Adanya zat racun inilah yang merupakan masalah dalam penggunaan dari lamtoro ini. Akibat keracunan dari lamtoro ini ada hubungannya dengan campuran dalam ransum dan lama pemberian ( Elliott dkk. 1985 ).

Menurut para ahli bahwa toksisitas dari lamtoro disebabkan adanya zat yang beracun yang disebut mimosin yang merupakan asam amino non protein ( Lowry dkk. 1985; Lowry dkk. 1983; Springhall dan Ross, 1965; Labadan, 1969; Tangendjaja dan Wills, 1980; Bryant dan Lee, 1980 ) dan merupakan alkaloid karena adanya inti piridin.

Jones ( 1979 ) menyatakan bahwa mimosin tersebar pada tanaman lamtoro. Lebih lanjut dikatakan bahwa konsentrasi tertinggi dari mimosin didapat pada ujung pertumbuhan yaitu sebesar 12 % dari bahan kering. Sedang pada daun muda sebesar 3 - 5%, pada kulit biji 3 - 5 %, pada biji 4 - 5 % dari bahan kering. Pada bagian dari batang muda didapat

2 % dari bahan kering dan batang yang tua adalah 1 % dari bahan kering.

Di dalam rumen mimosin akan dipecah menjadi DHP ( 3,4 dihydroxy piridine. DHP ini akan menghambat fungsi dari kelenjar thyroid sehingga akan menyebabkan pembesaran dari kelenjar ini ( Lowry dkk. 1983; Lowry dkk. 1985; Megarrity dan Jones, 1983; Holmes, 1980; Megarrity, 1978; Elliott dkk. 1985; Tangendjaja, dkk. 1982 ). Sebagai kelanjutannya maka akan dapat mengganggu metabolisme tubuh, sehingga dapat mengganggu atau mempengaruhi pertumbuhan. Telah dilaporkan bahwa pemberian lamtoro akan dapat menghambat pertumbuhan ( Springhall dan Ross, 1965 ; Labadan, 1969, Ross dkk. 1980; D'Mello dan Taplin, 1978; Bryant dan Lee, 1980; Holmes, 1980 ; Abriam dan Ricardo, 1981 ; D'Mello dan Aca-movic, 1982 ). Telah dicoba pula pada burung puyuh, dimana daun lamtoro berpengaruh sangat nyata pada penurunan berat badan dan adanya korelasi antara ukuran dari organ - organ dan berat tubuh.

Mimosin selain bersifat goitrogenik, juga dapat menyebabkan keracunan yang akut dan kronik ( Lowry dkk. 1983 ; Lowry dkk, 1985 ).

Pada sapi pemberian lamtoro dapat menyebabkan terjadinya alopesia, ulserasi pada esofagus, salivasi yang berlebihan ( Jones, 1979 ; Holmes, 1980 ; Megarrity dan Jones , 1983 ). Pada kuda dan babi lamtoro dapat menyebabkan alo-

pesia ( Labadan, 1969 ). Holmes ( 1980 ) melaporkan bahwa terjadi infertil pada tikus dan kematian pada mencit yang diberi daun lamtoro. Pernah pula dilaporkan terjadinya alopesia pada manusia karena makan biji lamtoro ( Lowry dkk. 1983 ).

Pada ayam pedaging dapat menyebabkan terjadinya penurunan berat badan ( Abriam dan Ricardo, 1981 ; D'Mello dan Acamovic, 1982 ), juga dapat menyebabkan terjadinya penurunan produksi telur ( Labadan, 1969 ; D'Mello dan Taplin, 1978 ; Mateo dkk. 1970 ; Ross dkk. 1980 ).

D'Mello dan Taplin ( 1978 ) menyatakan bahwa pengaruh daun lamtoro dapat menyebabkan penurunan produksi telur namun berat telur tak berubah, dan disertai dengan warna kuning yang lebih menjolok pada kuning telur. Juga disebutkan bahwa pemberian mimosin atau ekstrak lamtoro pada telur bertunas akan dapat menyebabkan kematian yang tinggi pada embryo.

Hegarty dkk ( 1979 ) melaporkan bahwa organ - organ dari tikus yang diberi diet mengandung mimosin akan terlihat inaktif atau atropi, terutama atropi dari folikel rambut. Pada organ - organ seperti hepar dan ginjal terjadi kongesti dan perdarahan ( Castillo dkk. 1964 ). Begitu juga pada ayam pedaging muda yang dalam ransumnya ditambahkan biji lamtoro umumnya mempunyai berat organ yang lebih kecil ( Tangendjaja dkk. 1985 ). Seperti yang dilaporkan



oleh Holmes ( 1980 ) bahwa tikus dapat menjadi infertil karena pemberian diet mengandung mimosin. Namun menurut Hamilton dkk. 1971 yang dikutip Jones ( 1979 ), menyatakan bahwa lamtoro tak mempengaruhi panjang siklus birahi, konsepsion rate dan lama waktu kebuntingan pada sapi yang belum pernah beranak. Hanya saja terjadi kerontokan bulu dan gejala saraf ringan, disertai berat kelahiran yang ringan.

Mimosin bersifat menghambat pembelahan sel secara umum ( antimitotik umum ), dan bersifat letal bila diberikan dalam jumlah atau level yang tinggi ( Lowry dkk.1985). Mengingat efek negatip dari mimosin yang terkandung dalam lamtoro, maka perlu diberi batasan seberapa banyak lamtoro masih bisa ditambahkan dalam pakan ayam pedaging tanpa menimbulkan efek negatip. Menurut Palafox,1948; Hegarty dkk. 1979; Labadan, 1969 , Castillo dkk. 1964 ; Anonymus,1985 ; Sarmanu, 1986, mengatakan bahwa jumlah dari lamtoro dalam pakan adalah sebesar 5 % dan jumlah ini belum berakibat jelek. Penambahan lamtoro dalam pakan sebanyak 10 % dan 20 % akan berakibat jelek yaitu akan terjadi penghambatan pertumbuhan ( Ross dan Springhall,1963 ; Springhall dan Ross, 1965 ; Labadan, 1969 ; Bryant dan Lee, 1980 ).

Menurut Sarmanu ( 1986 ) bahwa pemberian 10 % dan 10% lamtoro menyebabkan perkembangan ovarium ayam terhambat struktur mikroskopis dari saluran reproduksi kelenjar

thyroid dan hepar mengalami perubahan. Tidak terlihat gejala luar dari keracunan mimosin pada ayam, selain terjadinya penahanan pertumbuhan pada pemberian 10 % dan 20% (Labadan, 1969 ).

Abriam dan Ricardo ( 1981 ) melaporkan bahwa pemberian sebanyak 4 % lamtoro menyebabkan penampilan dari ayam tetap baik. Sedang pemberian 6 % akan dapat menyebabkan penurunan berat badan.

Chen dkk. ( 1981 ) menyarankan bahwa pemberian lamtoro dalam pakan agar tidak menimbulkan efek negatif adalah jangan lebih dari 3 %. Sedangkan Palafox menyarankan hanya 2 sampai 3 gram daun segar perhari bisa diberikan kepada ayam berumur 6 minggu.

Pada anak - anak ayam pemberian lamtoro menyebabkan terjadinya atropi organ - organ tubuh. Ginjal merupakan organ tubuh yang paling nyata terjadi atropi karena pemberian lamtoro ( Tangendjaja dkk. 1985 ), sedang organ lain seperti jantung, hepar dan pankreas tidak dipengaruhi secara nyata. Hal ini disebabkan oleh adanya penambahan besi sulfat yang dapat mengurangi toksisitas dari mimosin yang terkandung di dalam biji lamtoro. Karena besi sulfat akan membentuk suatu kompleks dengan mimosin. Dan kompleks mimosin yang terbentuk ini akan tidak begitu toksik. Pada pemberian 0,15 dan 0,3 % besi sulfat akan dapat memperbaiki pertumbuhan badan dari ayam ( Labadan, 1969 ).

Untuk mengurangi toksisitas dari mimosin selain dengan cara pemberian atau penambahan besi sulfat, cara pengupasan kulit biji lamtoro dengan perebusan dan perendaman diperkirakan pula dapat mengurangi pengaruh negatif mimosin ( Tangendjaja, dkk. 1985 ).

## 2.2. Pankreas.

### 2.2.1. Anatomi pankreas.

Kelenjar pankreas pada unggas sangat tipis, lokasinya memanjang di sisi duodenum. Jaringan pankreas segar warnanya kemerah - merahan atau merah muda, kelenjar ini mempunyai tiga lobus yaitu lobus dorsal, lobus ventral dan lobus ketiga. Lobus ketiga ini paling kaya atau banyak mengandung pulau langerhans. Bagian dorsal dan ventral kelenjar ini akan menyatu atau dipertautkan oleh jaringan penyambung sebagai septa di dalam pankreas, dan memisahkan menjadi lobulus - lobulus pankreas ( Junqueira dan Carneiro, 1982 ). Aliran darah pada kelenjar pankreas didapat dari vena porta ( Koch dan Rossa, 1973 ).

### 2.2.2. Histologi.

Pankreas termasuk kelenjar tubulo asiner yang berlobulasi cukup jelas dengan jaringan ikat mengandung pembuluh darah, saraf dan saluran getah pankreas. Selain hepar pankreas adalah kelenjar pencernaan yang besar.

Pankreas merupakan campuran kelenjar eksokren dan endokren. Bagian eksokren terdiri dari kelenjar asiner yang

strukturnya mirip dengan kelenjar parotis. Pada sediaan histologi diagnosis diferensial dapat dibuat berdasarkan tidak adanya saluran bercorak dan adanya pulau - pulau langerhans pada pankreas. Sifat lain dari pankreas adalah pada bagian depan duktus interkalaris akan menembus lumen dari asini. Duktus interkalaris akan bercabang - cabang membentuk duktus interlobaris yang lebih besar ( Junqueira dan Carneiro, 1982 ).

Sebagai kelenjar eksokren pankreas akan menghasilkan kurang lebih 1200 ml getah pencernaan setiap hari ( Bloom dan Fawcett, 1978 ). Sel - sel asiner pada kelenjar pankreas manusia adalah merupakan sel serosa dan ia mempunyai semua sifat sel yang mensintesis protein.

Sebagai kelenjar endokren pankreas akan berfungsi dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein dalam tubuh. Fungsi sebagai kelenjar endokren ini disebabkan karena adanya pulau - pulau langerhans. Pada manusia dilaporkan bahwa jumlah pulau - pulau langerhansnya adalah berkisar antara 200.000 sampai 1.800.000 buah ( Bloom dan Fawcett, 1978 ).

Pulau - pulau langerhans merupakan sekumpulan sel - sel dengan banyak pembuluh darah rambut. Susunan selnya tidak teratur, dan mengambil warna lebih pucat daripada sel - sel asiner.

Dengan pewarnaan Mallory Azan akan terlihat tiga tipe sel pada pulau langerhans yaitu :

a. Sel alfa.

Sel yang besar dengan intinya yang lonjong, dan didalam sitoplasmanya tersebar butir-butir yang bersifat asi-dopilik. Pada anjing jumlah sel alfa hanya 20 % dari keseluruhan jumlah sel. Sel - sel alfa ini menghasilkan glukagon.

b. Sel beta.

Sel beta berbeda dengan sel alfa dalam ukuran dan dalam jumlahnya, ukuran sel beta lebih kecil, tetapi mempunyai jumlah jauh lebih banyak dari sel alfa. Beta granula kelihatan sangat terang karena mengandung lebih dari satu kristal kecil yang padat. Sel beta sebagai penghasil insulin.

c. Sel delta.

Sel delta secara morfologis berbeda dari sel alfa dan sel beta. Perbedaannya terletak pada panjang sel. Beberapa dari sel delta, tetapi tidak semua pada beberapa spesies mamalia dapat tidak lebih panjang dari sel alfa dan beta ( Bloom dan Fawcett, 1978 ). Pada manusia sel delta diduga berasal dari degenerasi sel alfa. Hal ini diperkuat dengan terlihat adanya pengurangan mitokondria, aparatus golgi, organoid lainnya dari sitoplasma pada waktu perubahan sel alfa menjadi sel delta. Sel delta kemungkinan menghasilkan gastrin.

### 2.2.3. Fungsi pankreas.

Pankreas mempunyai dua fungsi yaitu sebagai kelenjar eksokren dan endokren ( Turner dan Bagnara, 1971 ). Eksokren pankreas manusia mensekresi di samping air dan ion-ion, enzim - enzim dan proenzim. Enzim - enzim dan proenzim - proenzim yang dihasilkan bagian eksokren adalah sebagai berikut : tripsinogen, kimotripsinogen, ribonuklease karboksipeptidase, deoksiribonuklease, lipase dan amilase. Sedangkan endokren pankreas menghasilkan hormon - hormon antara lain : glukagon, insulin, stomastitin dan suatu polipeptide. Tripsin dan kimotripsin disekresi sebagai simogen yang tak aktif yaitu tripsinogen dan kimotripsinogen. Dan kedua enzim ini diaktifkan oleh enterokinase yang dihasilkan oleh kelenjar usus halus. Enzim tripsin dan kimotripsin berfungsi memecah protein sehingga dihasilkan : protease, pepton, polipeptida yang lebih pendek dan asam - asam amino. Peptidase akan melanjutkan pemecahan dari protein. Di dalam peptidase terkandung enzim - enzim karboksipeptidase, amino peptidase dan dipeptidase. Amilum serta glikogen secara bertahap akan dihidrolisa oleh enzim amilase pankreas menjadi maltosa dan glukosa. Sedang lemak dihidrolisa oleh lipase pankreas dan menghasilkan asam - asam lemak dan gliserol.

Glukagon, suatu hormon yang disekresi oleh sel alfa pulau langerhans yang mempunyai fungsi terpenting yaitu

meningkatkan konsentrasi glukosa darah, suatu efek yang berlawanan dengan insulin. Dua efek utama glukagon pada metabolisme glukosa adalah pemecahan glikogen ( glikogenolisis ) dan peningkatan glukoneogenesis. Glukagon merupakan protein kecil. Ia mempunyai berat molekul 3482 dan terdiri dari rantai 29 asam amino.

Insulin merupakan protein kecil dengan berat molekul 5805 dan terdiri dari dua rantai asam amino. Hormon ini disekresikan oleh sel beta. Pada metabolisme karbohidrat insulin menunjukkan tiga efek dasar yaitu : peningkatan kecepatan metabolisme glukosa, peningkatan cadangan glikogen dalam jaringan dan pengurangan konsentrasi glukosa darah. Dalam metabolisme lemak, efek insulin yang paling cepat dan paling poten adalah meningkatkan cadangan lemak dalam jaringan adiposa. Efek insulin pada sintesis protein adalah meningkatkan total protein dalam tubuh. Hal ini disebabkan oleh karena insulin mempunyai fungsi : meningkatkan transpor aktif asam amino ke dalam sel, meningkatkan transkripsi DNA dalam inti sel untuk membentuk RNA dalam jumlah yang bertambah yang selanjutnya mengakibatkan peningkatan sintesis protein lebih lanjut. Mempercepat translasi messenger RNA untuk membentuk protein dalam jumlah yang bertambah. Pengawasan sekresi pankreas dilakukan oleh hormon sekretin dan kolesistokinin ( Junqueira dan Carneiro, 1982 ).

Pada keadaan malnutrisi sel - sel pankreas akan mengalami atropi dan kehilangan banyak retikulum endoplasma granulernya dan pembentukan enzim serta hormon- hormon diatas akan terganggu.

Pada keadaan atropi perubahan biasanya mengenai pulau langerhans dan parenkimnya ( Runnels dkk. 1960 ). Biasanya perubahan yang terjadi adalah secara kuantitatif dan kwalitatif yaitu jumlah sel berkurang dan terjadi degenerasi hidropik ( Ressay, 1982 ). Pada stadium awal dari degenerasi hidropik, dikatakan sel mengalami pembengkakan seluler yang akut, dimana pada keadaan ini sel menunjukkan perubahan yang paling dini yang terdapat dalam sel yang pada dasarnya menunjukkan pengaliran air ke dalam sel. Banyak perubahan pada level ultra struktur dan biokimia telah diketahui sebagai akibat kerusakan pada sel - sel dan dapat menuju kematian sel. Hal ini dapat dilihat pada sifat nekrosa. Perubahan ini bisa sembuh atau sampai mati. Dimana terjadi perubahan seluler dan melanjut menuju kematian sel. Apabila sel akan mengalami kematian maka perubahan yang terjadi biasanya adalah batas sel tidak jelas, sitoplasma mengambil lebih banyak warna dengan eosin, sehingga berwarna lebih merah daripada normal dan warna intinya tak jelas

Perubahan mikroskopis dari sel yang mengalami suatu nekrosa adalah :



a. **Piknosis.**

Perubahan ini paling sering terjadi pada sel yang mati, dimana inti mengecil tetapi menjadi bundar dan warnanya menjadi hitam apabila diwarnai dengan HE. Dan ini merupakan perubahan awal dari kematian sel.

b. **Karioreksis.**

Inti sel telah hancur, keadaan ini jarang terlihat.

b. **Kariolisis.**

Inti melarut. Apabila proses ini sudah lengkap maka inti tidak terlihat lagi, tetapi istilah ini dipakai untuk menunjukkan stadium yang tidak lengkap apabila inti hanya kelihatan sebagai lingkaran yang kosong yang terdiri dari selaput inti saja.

d. **Hilangnya inti.**

Semua perubahan - perubahan tersebut diatas yang akan berakhir dengan penghancuran inti.

e. **Warna asidopil yang luar biasa dari sitoplasma.**

Sitoplasma menjadi asidopilik, ini diperkirakan oleh akibat kehilangan protein inti dari sitoplasma dan inti.

f. **Sitoplasmolisis.**

Sitoplasma menjadi semakin berkurang dan menghilang.

g. Hilangnya batas - batas sel.

Merupakan kelanjutan dari proses diatas, dimana batas sel telah mulai menghilang dan kelanjutannya adalah sifat pewarnaan differensiasi menghilang. Sebagai akhir dari semua proses ini maka sel akan menghilang.

### III. MATERI DAN METODOLOGI

#### 3.1. Materi.

##### 3.1.1. Bahan.

##### 3.1.1.1. Ayam.

Ayam yang dipakai dalam percobaan ini adalah ayam ras strain CP 707 umur sehari.

##### 3.1.1.2. Pakan.

Pakan yang diberikan ialah pakan komersial sampai berumur tiga minggu. Selanjutnya diberikan pakan perlakuan yaitu pakan kontrol tanpa tepung biji lamtoro, pakan dengan tepung biji lamtoro sebanyak 5 % dan pakan yang mengandung tepung biji lamtoro sebanyak 10 %. Kandungan zat - zat makanan yang diberikan seperti terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

##### 3.1.1.3. Bahan untuk pembuatan sediaan histologi.

Untuk membuat sediaan histologi diperlukan bahan - bahan seperti formalin 10 %, alkohol, xylol, parafin dan zat pewarna jaringan yaitu Hematoxylin Eosin.

#### 3.1.2. Peralatan.

##### 3.1.2.1. Kandang.

Kandang yang digunakan adalah kandang yang terbuat dari kayu dan bambu. Kandang dibuat sedemikian rupa hingga bisa menampung 90 ekor ayam.

### 3.1.2.2. Timbangan.

Untuk menimbang berat pankreas ayam pada akhir penelitian digunakan timbangan Sartorius dengan kepekaan 0,0001 gram.

### 3.1.2.3. Peralatan lain.

Diperlukan alat seksi seperti gunting, skalpel serta pinset untuk menyeksi ayam pada akhir penelitian. Juga diperlukan peralatan untuk membuat sediaan histologi yaitu mikrotom dan untuk melihat sediaan histologi digunakan mikroskop. Untuk pewarnaan jaringan digunakan seperangkat alat yang terbuat dari gelas.

## 3.2. Metoda.

### 3.2.1. Tempat dan lama penelitian.

Tempat penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, yang berlangsung dari bulan September samapi Nopember 1986.

### 3.2.2. Rancangan penelitian.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, yaitu sebanyak 90 ekor ayam pedaging strain CP 707 umur sehari dibagi dalam tiga kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan pertama diberi pakan kontrol tanpa mengandung tepung biji lamtoro. Kelompok kedua diberi pakan mengandung 5 % tepung biji lamtoro. Dan kelompok perlakuan

ketiga mengandung 10 % tepung biji lamtoro. Pakan ayam disusun sedemikian rupa sehingga penambahan tepung biji lamtoro tidak mengubah kandungan energi metabolisme dan protein. Semua perlakuan mulai diberikan pada saat ayam berumur tiga minggu. Perlakuan diberikan sampai ayam berumur 8 minggu.

### 3.2.3. Pemotongan ayam.

Untuk mempelajari perkembangan kelenjar pankreas ayam secara makroskopis ( mengetahui berat pankreas ) dan mikroskopis ( piknosis yang terjadi ) maka semua ayam dipotong pada akhir penelitian. Setelah pankreas ditimbang selanjutnya dimasukkan ke dalam formalin 10% dan kemudian dibuat sediaan histologi.

### 3.2.4. Tahap pembuatan sediaan histologi.

#### 3.2.4.1. Fiksasi.

Jaringan pankreas yang telah dipotong dengan ukuran  $1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  dimasukkan ke dalam larutan formalin 10 % selama paling sedikit 24 jam.

#### 3.2.4.2. Dehidrasi.

Sebelum didehidrasi jaringan ini terlebih dahulu dicuci pada air kran yang mengalir selama  $\frac{1}{2}$  jam. Dan selanjutnya dimasukkan ke dalam alkohol 60 %, 70 %, 80 %, 90 % dan alkohol absolut I dan II, masing - masing  $\frac{1}{2}$  jam.

### 3.2.4.3. Penjernihan ( Clearing ).

Setelah jaringan didehidrasi, selanjutnya dimasukan ke dalam xylol I dan xylol II selama masing- masing  $\frac{1}{2}$  jam.

### 3.2.4.4. Embeding.

Jaringan yang telah dijernihkan dimasukkan ke dalam parafin cair I dan parafin cair II selama masing - masing satu jam dan ditempatkan pada oven yang bersuhu  $60^{\circ}\text{C}$

### 3.2.4.5. Cetakan ( Blocking ).

Setelah embeding selesai, jaringan dimasukan ke dalam alat block yang telah dipersiapkan. Dan biarkan selama kurang lebih 2 hari agar parafin dalam alat block menjadi padat.

### 3.2.4.6. Pengirisan ( Sectioning ).

Jaringan diiris menggunakan mikrotom dengan ukuran 3-5 mikron. Jaringan yang tipis ini diletakan pada objek gelas yang sebelumnya telah diisi egg albumin untuk melekatkan jaringan.

### 3.2.4.7. Pewarnaan ( Staining ).

Metoda pewarnaan yang dipakai disini adalah metoda pewarnaan Hematoxylin Eosia Harris. Setelah sediaan diwarnai selanjutnya ditutup dengan cover glas.

### 3.2.5. Pemeriksaan mikroskopis.

Setelah preparat selesai, dilakukan pemeriksaan mi-

kroskopis. Mula - mula dengan pembesaran 100 x dan selanjutnya dengan pembesaran 1000 x. Untuk penghitungan jumlah piknosis yang terjadi pada sel - sel pulau langerhans, dihitung dari dua puluh pulau langerhans.

### 3.2.6. Analisa data.

Berat kelenjar pankreas pada akhir penelitian dianalisa dengan analisa variance ( Snedecor, 1965 ). Apabila berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ.

Tabel 1. Komposisi pakan periode starter.

No.	Bahan pakan	L0	L5	L10
1.	Jagung	51,75	48,19	44,65
2.	Katul	10	10	10
3.	Tepung ikan	10	10	10
4.	Bungkil kedelai	25,79	23,19	20,58
5.	Tepung biji lamtoro	0	5	10
6.	Minyak babi	0,73	1,89	3,04
7.	Dikalsium pospat	1,01	1,01	1,01
8.	Premix A	0,50	0,50	0,50
9.	Garam	0,20	0,20	0,20
10.	Santoquin	0,02	0,02	0,02
Jumlah		100	100	100
Perhitungan :				
Energi metabolisme ( K.kal/kg )		3100	3100	3100
Protein		23	23	23

## Keterangan :

L0 = tanpa tepung biji lamtoro.

L5 = 5 % tepung biji lamtoro.

L10 = 10 % tepung biji lamtoro.



Tabel 2. Komposisi pakan periode akhir.

No.	Bahan pakan	L0	L5	L10
1.	Jagung	53,92	50,31	46,73
2.	Katul	10	10	10
3.	Tepung ikan	10	10	10
4.	Bungkil			
	kedelai	20,80	18,20	15,60
5.	Tepung biji			
	lamtoro	0	5	10
6.	Minyak babi	3,55	4,76	5,94
7.	Dikalsium			
	pospat	1,01	1,01	1,01
8.	Premix A	0,50	0,50	0,50
9.	Garar	0,20	0,20	0,20
10.	Santoquin	0,02	0,02	0,02
Jumlah		100	100	100
Perhitungan :				
Energi metabolisme ( K.kal/kg )		3300	3300	3300
Protein		21	21	21

## Keterangan

L0 = tanpa tepung biji lamtoro.

L5 = dengan 5 % tepung biji lamtoro.

L10 = dengan 10 % tepung biji lamtoro.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1. Pengaruh terhadap berat kelenjar pankreas.

Berat rata - rata pankreas pada akhir penelitian tertinggi pada kelompok ayam yang diberi perlakuan tanpa mengandung tepung biji lamtoro ( L0 ), dan berat yang terendah pada perlakuan 10 % tepung biji lamtoro ( L10 ). Berat rata - rata kelenjar pankreas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data berat rata - rata pankreas pada akhir penelitian ( dalam gram ).

No.	Perlakuan	Berat rata - rata pankreas
1.	L0	4,4814 ± 0,9283 <sup>a</sup>
2.	L5	4,3192 ± 0,6470 <sup>a</sup>
3.	L10	3,6694 ± 0,7398 <sup>b</sup>

Notasi dengan huruf yang berbeda menyatakan terjadinya perbedaan yang nyata.

Pada perlakuan dengan 0 % tepung biji lamtoro ( L0 ) didapat rata - rata berat pankreas sebesar 4,4814 gram, pada perlakuan 5 % ( L5 ) didapat berat rata - rata pankreas sebesar 4,3192 gram. Sedangkan pada perlakuan dengan 10 % tepung biji lamtoro ( L10 ) berat rata - rata pankreas adalah sebesar 3,6694 gram. Perbedaan ini secara statistik berbeda sangat nyata (  $p < 0,01$  ). Sehingga pemberian tepung biji lamtoro dalam pakan tersebut memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap berat kelenjar pankreas.

Hal ini terlihat jelas setelah dilakukan uji BNJ. Dimana perlakuan dengan 10 % tepung biji lamtoro memberi hasil pe nurunan berat pankreas yang sangat nyata bila dibandingkan kontrol (  $p < 0,01$  ). Dan berbeda sangat nyata pula terha- dap perlakuan 5% tepung biji lamtoro (  $p < 0,01$  ). Sedangkan pemberian tepung biji lamtoro 5 % tidak berbeda nyata de- ngan kontrol (  $p > 0,05$  ).

Pemberian tepung biji lamtoro ke dalam ransum ayam pe daging akan mempengaruhi berat kelenjar pankreas. Pemberi- an tepung biji lamtoro sebanyak 10 % menyebabkan penghamb- atan pertumbuhan pankreas. Namun pemberian sebanyak 5 % tepung biji lamtoro belum mempengaruhi pertumbuhan pankre- as. Hal ini menunjukkan bahwa mimosin yang terkandung da- lam biji lamtoro sangat beracun apabila diberi dalam jum - lah yang banyak. Ini sesuai dengan pendapat Hegarty dkk. 1979 yang menyatakan bahwa organ - organ tikus yang diberi diet mengandung mimosin akan memperlihatkan inaktif, atau atropi dari organ - organ tersebut. Belum diketahui dengan pasti mekanisme dari mimosin sehingga organ tubuh menjadi atropi. Hanya disebutkan bahwa sifat mimosin yang terkan- dung di dalam biji lamtoro dapat menyebabkan keracunan umum yaitu akut dan kronik sitotoksik ( Lowry dkk. 1983 ).

#### 4.2. Pengaruh terhadap pulau langerhans.

Dengan memakai mikroskop cahaya dengan pembesaran 1000 kali didapatkan bahwa jumlah dari pulau yang meng -

alami piknosis ( dalam dua puluh buah pulau langerhans ) terbanyak pada pemberian diet yang mengandung 10 % tepung biji lamtoro. Dan terendah pada perlakuan kontrol ( LO ). Rata - rata banyaknya pulau langerhans yang mengalami piknosis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data penghitungan rata - rata pulau langerhans yang mengalami piknosis ( dalam dua puluh pulau).

No.	Perlakuan	Rata - rata pulau yang mengalami piknosis
1.	LO	3,1666 ± 0,8975 <sup>a</sup>
2.	L5	3,6666 ± 1,2472 <sup>a</sup>
3.	L10	5,5000 ± 1,9790 <sup>b</sup>

Keterangan :  
Penotasian dengan hurup yang berbeda menyatakan terjadinya perbedaan yang nyata.

Rata - rata pulau langerhans yang mengalami piknosis pada perlakuan dengan pemberian pakan mengandung 10 % tepung biji lamtoro adalah 5,5000 buah pulau. Pada pemberian 5 % tepung biji lamtoro didapat 3,6666 buah pulau. Sedangkan pada pemberian pakan yang mengandung 0 % tepung biji lamtoro ( LO ) pulau yang mengalami piknosis rata - rata 3,1666 buah pulau.

Setelah dilakukan uji statistik maka didapatkan bahwa pemberian tepung biji lamtoro berpengaruh nyata terhadap terjadinya piknosis pada pulau langerhan pankreas ( $p < 0,01$ )

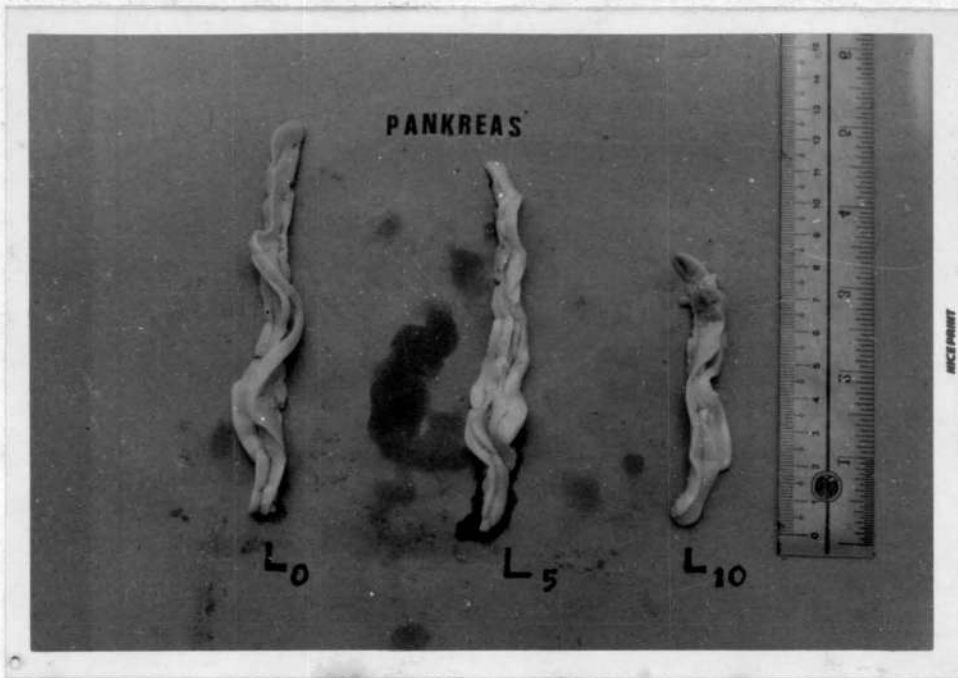
Pada uji BNJ pada tarap kebermaknaan 5 % didapat harga BNJ 5 % sebesar = 1,5221 dan untuk tarap kebermaknaan 1 % didapat harga BNJ 1 % sebesar = 1,9400. Sedangkan selisih rata - rata untuk perbedaan perlakuan LO ( kontrol ) dengan L5 ( 5 % tepung biji lamtoro ) adalah 0,5500, yang berarti perbedaan ini lebih kecil dari BNJ 5 %. Jadi pemberian tepung biji lamtoro sebanyak 5 % belum mempengaruhi terjadinya piknosis (  $p > 0,05$  ). Pada pemberian L10 ( 10 % tepung biji lamtoro ) didapat perbedaan yang sangat nyata terhadap kontrol, dimana selisih perbedaan rata - rata antara LO ( kontrol ) dengan L10 ( 10 % tepung biji lamtoro ) adalah sebesar = 2,3834 (  $p < 0,01$  ). Pemberian pakan dengan 10 % tepung biji lamtoro dibandingkan dengan 5 % maka didapat perbedaan yang nyata (  $p < 0,05$  ).

Pemberian tepung biji lamtoro ke dalam ransum ayam pedaging akan mempengaruhi gambaran mikroskopis dari pulau langerhans pankreas. Pemberian tepung biji lamtoro sebanyak 10 % menyebabkan terjadinya piknosis pada sel - sel pulau langerhans.

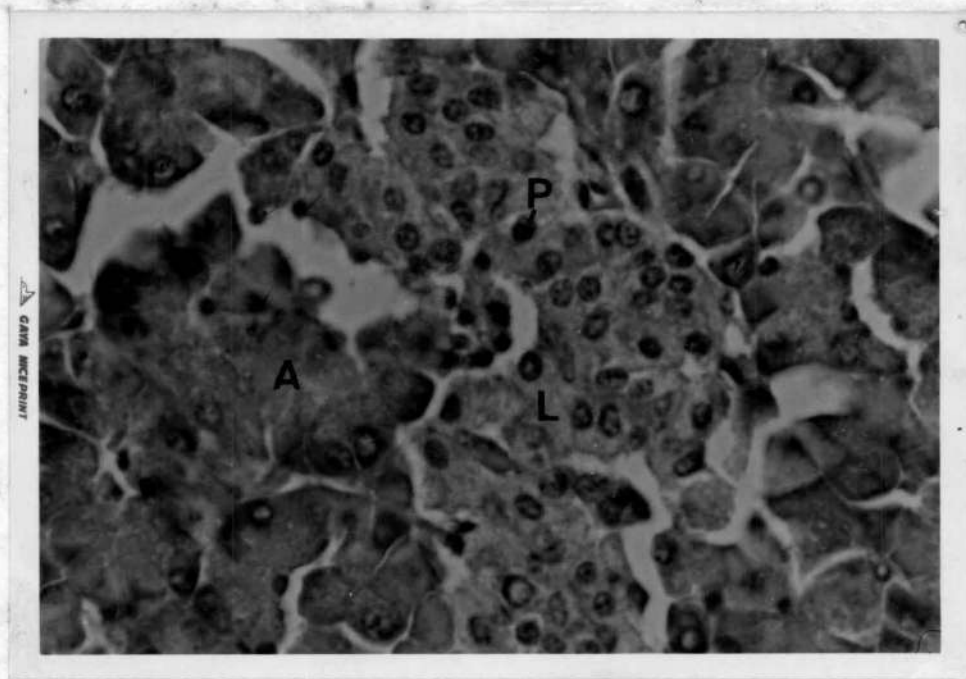
Banyak perubahan pada level ultra struktur dan biokimia telah diketahui sebagai akibat kerusakan pada sel - sel dan hal ini dapat menuju kematian sel. Perubahan ini dapat sembuh atau sampai terjadi perubahan seluler lebih lanjut yang menuju kematian sel; Piknosis merupakan perubahan awal dari sel yang mati. Inti akan mengecil dan menjadi

bundar. Warnanya menjadi lebih hitam, apabila diwarnai dengan Hematoxylin Eosin.

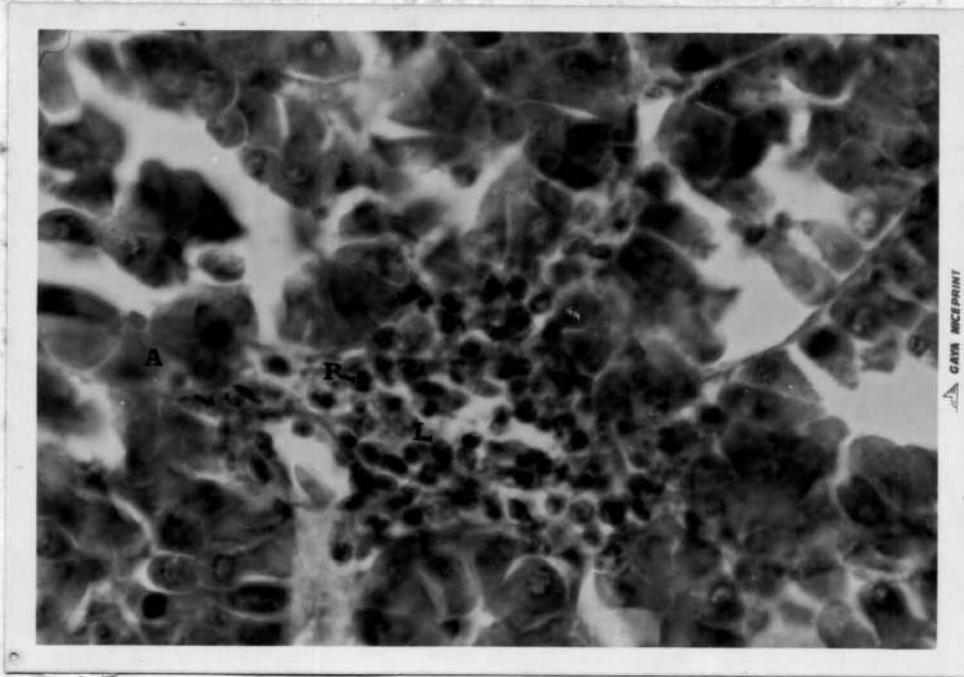
Mimosin yang terkandung dalam biji lamtoro merupakan asam amino non protein ( Lowry dkk. 1985 ) yang merupakan alkaloid dan mimosin ini bersifat sitotoksik yaitu menyebabkan keracunan yang akut dan kronik ( Lowry dkk. 1983). Terjadinya piknosis pada pemberian pakan dengan 10 % tepung biji lamtoro disebabkan karena kandungan mimosin yang terdapat dalam biji lamtoro tidak dapat ditolerir oleh ayam. Sedang pemberian 5 % lamtoro belum berpengaruh terhadap terjadinya piknosis ini. Kemungkin ini disebabkan oleh kandungan mimosin yang sedikit dan masih bisa ditolerir oleh ayam. Ini sesuai dengan pendapat Elliott ( 1985) yang menyatakan bahwa mimosin bersifat toksik apabila diberikan dalam jumlah yang banyak. Namun mekanisme sampai terjadinya piknosis karena pemberian biji lamtoro belum diketahui dengan pasti.



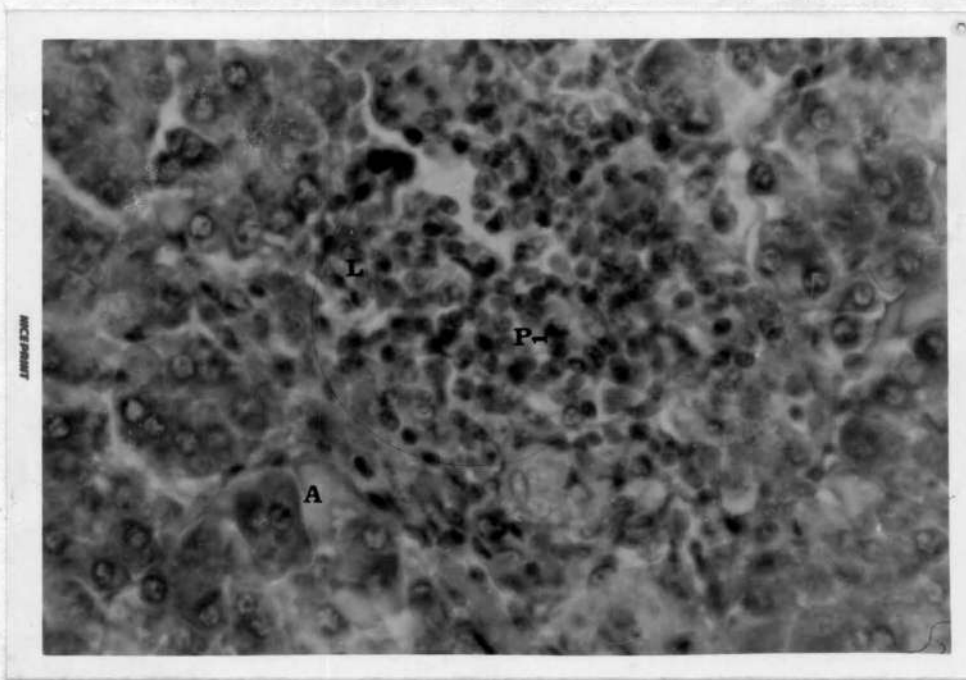
Gambar 1. Gambaran makroskopis pankreas ayam dengan perlakuan L0, L5, dan L10.



Gambar 2. Gambar histologi pankreas pada perlakuan L0, pembesaran 400 x ( L = pulau langerhans, A = sel asiner, P = sel yang mengalami piknosis ).



Gambar 3. Gambar histologi pankreas ayam pada perlakuan L5, pembesaran 400x. ( L = pulau langerhans, A = sel asiner, P = sel yang mengalami piknosis ).



Gambar 4. Gambar histologi pankreas ayam pada perlakuan L10, pembesaran 400 x ( L = pulau langerhans, A = sel asiner, P = sel yang mengalami piknosis ).



## KESIMPULAN DAN SARAN

Untuk tercapainya keberhasilan dalam peternakan ayam sangat dipengaruhi oleh faktor pakan, bibit, serta pengelolaan. Dimana pakan merupakan faktor yang paling besar pengaruhnya karena merupakan biaya terbesar dari biaya produksi keseluruhan. Untuk mengatasi masalah ini maka dicari bahan - bahan pakan yang murah dan mudah didapat, yang salah satunya adalah biji lamtoro. Namun dibalik keuntungan menggunakan biji lamtoro, terdapat pula efek yang tidak diinginkan yaitu sifat racunnya. Untuk itu telah dilakukan penelitian mengenai gambaran histologi kelenjar pankreas ayam pedaging terutama terhadap pulau langerhansnya yang diberi pakan mengandung tepung biji lamtoro. Dan berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung biji lamtoro berpengaruh terhadap kelenjar pankreas ayam pedaging.

Dimana pemberian diet yang mengandung 10 % tepung biji lamtoro akan dapat menyebabkan terjadinya atrofi dari pankreas dan menyebabkan terjadinya piknosis dari pulau - pulau langerhans.

Pada pakan yang mengandung 5% tepung biji lamtoro tidak menimbulkan pengaruh yang nyata terhadap terjadinya atrofi dan piknosis pada pankreas ayam.

Disarankan agar lamtoro tidak memberikan efek negatif hendaknya dicampurkan dalam pakan tidak lebih dari 5 %.

## RINGKASAN

Dalam usaha memenuhi kebutuhan gizi keluarga sesuai dengan kebutuhan untuk memelihara kesehatan tubuh, daging yang merupakan hasil ternak yang perlu disediakan, sedapat mungkin sebanyak yang dibutuhkan.

Untuk mencukupi kebutuhan masyarakat akan bahan makanan bergizi tinggi, terutama untuk memenuhi kebutuhan protein salah satu diantaranya adalah daging ayam.

Untuk menunjang tercapainya hal ini maka perlu adanya peningkatan peternakan terutama ayam. Dalam peternakan ayam biasanya terbentur pada masalah makanan yaitu harganya yang relatif mahal. Penggunaan tepung biji lamtoro sebagai campuran pakan mungkin dapat mengurangi biaya, namun penggunaannya harus tepat. Karena biji lamtoro yang dicampur dalam pakan bila tidak tepat akan mengakibatkan hal-hal yang tak diinginkan, karena adanya mimosin yang merupakan senyawa racun.

Untuk mengetahui hal tersebut telah dilakukan penelitian terhadap 90 ekor ayam pedaging strain CP 707 yang dibagi dalam tiga kelompok perlakuan, dimana masing-masing kelompok mendapat ransum yang mengandung 0 %, 5 % dan 10 % tepung biji lamtoro. Semua perlakuan diberikan pada ayam umur tiga minggu. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pakan yang mengandung biji lamtoro sebanyak 10 % memberi-

kan pengaruh yang sangat nyata terhadap pengurangan berat kelenjar pankreas (  $p < 0,01$  ). Sedang pemberian sebanyak 5 % tepung biji lamtoro tidak memberikan pengaruh yang nyata (  $p > 0,05$  ). Pemberian diet yang mengandung tepung biji lamtoro sebanyak 10 % memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap terjadinya piknosis pada pulau langerhans pankreas (  $p < 0,01$  ). Sedang pemberian pakan mengandung 5 % tepung biji lamtoro belum mempengaruhi terjadinya piknosis pada pulau langerhans pankreas (  $p > 0,05$  ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abriam and Ricardo, M. 1981. Performance of broiler ( Paterson Strain ) fed with starter mash and different amounts of ipil - ipil ( Leucaena ) leaf meal. Leuc. Res. Rep. 2 : 41.
- Anonymus. 1985. Leucaena : Promising Forage and Free Crop For The Tropic. NAS, Washington.
- Bloom, W and Fawcett, D. W. 1978. A Textbook Of Histology Igaku Shain Ltd. Tokyo.
- Bryant, P. K. and Lee. 1980. Feeding Value of Leucaena seeds for swine, chickens and rats. Leuc. News. 1 : 35 - 36.
- Castillo, L. S., F. B. Aglibut, A. L. Gerpacio. L. S. Gloria, A. R. Gatapia, and R. S. Resurreccion. 1964. Leucaena glauca Benth for poultry and livestock : Leaf meals with high and low mimosine content in chick ration. Phil. Agr. 47 : 393 - 411.
- Chen, M. T. and Lai, Y. L. 1981. Effect of Leucaena diet on chick growth. Leuc. Res. Rep. 2 : 47.
- D'Mello, J. P. F. and Taplin, D. E. 1978. Leucaena leucocephala in poultry diets for the tropics. Wld. Rev. Anim. Prod. 14 : 41 - 47.
- D'Mello, J. P. F. and Acamovic, T. 1982. Apparent metabolizable energy value of dried Leucaena leaf for young chicks. Trop. Agric. ( Trinidad ) 59 : 329 - 332.

- Elliott, R., Norton, B. W., Milton, J. F. B. and Ford, C. W  
1985. Effects of mollasses on mimosine metabolism in  
goats fed fresh and dried Leucaena with barley straw.  
Aust. J. Agric. Res. 36 : 51 - 56.
- Hegarty, M. P., Lee, C. P., Christie, G. S., Court, R. D .  
and Haydock, K. P. 1979. The goitrogen 3 - hidroxy-  
4 ( 1H ) - pyridone, a ruminal metabolite from Leuca-  
ena leucocephala : Effects in mice and rats. Aust. J.  
Biol. Sci. 32 : 27 - 40.
- Holmes, J. H. G. 1980. Toxicity of Leucaena leucocephala.  
II. Reduced fertility of heifers grazing Leucaena  
leucocephala. Papua New Guin. Agric. J. 31 : 47 -50 .
- Humason, G. L. 1972. Animal Tissue Techniques 3 rd ed. W.H.  
Freeman and Co. San Fransisco.
- Jones, R. J. 1979. The value of Leucaena leucocephala as  
a feed for ruminants in the tropic. Wld. Anim. Rev.  
31 : 13 - 23.
- Junqueira, L. C. and Carneiro, J. 1982. Basic Histology.  
Lange Medical Publication Drawer L, California.
- Koch, T. and Rossa. 1973. Anatomy Of The Chicken and Do-  
mestic Birds. The IOWA State University Press, Ames .
- Labadan, M. M. 1969. The effect of various treatments and  
additives on the feeding value of ipil - ipil leaf  
meal ini poultry. The Phil. Agric. 53 : 392 - 401.

- Labadan, M. M., T. A. Abilay, A. S. Alejar and V. S. Pungtilan. 1969. The effect of feeding high levels on comb and testes growth of Single Comb White Leghorn cockerels. *Phil. Agric.* 402 - 403.
- Lowry, J. B., Maryanto and Tangendjaja, B. 1983. Autolysis of mimosine to 3 - hydroxy - 4 - 1 ( H ) pyridone in green tissues of Leucaena leucocephala. *J. Sci. Food Agric.* 34 : 529 - 533.
- Lowry, J. B., Tangendjaja, B. and Cook, N.W. 1985. Measurement of mimosin and its metabolites in biological materials. *J. Sci. Food Agric.* 36 : 799 - 807.
- Mateo, J. P., M. M. Labadan, T. A. Abilay and R. Alandy . 1970. Study of paired feeding of pullets using high levels of ipil - ipil ( Leucaena leucocephala Lam de wit ) leaf meal. *Phil. Agric.* 54 : 312 - 318.
- Megarrity, R. G. 1978. An automated colorimetric method for mimosine in Leucaena leaves. *J. Sci. Food Agric.* 29 : 182 - 186.
- Megarrity, R. G. and Jones, R. J. 1983. Toxicity of Leucaena leucocephala in ruminants : The effect of supplemental thyroxin on goats fed on sole diet of Leucaena. *Aust. J. Agric. Res.* 34 : 791 - 798.
- Palafox, A. L. 1948. The use of fresh green koa haole leaves in chick rations. *Poult. Sci.* 27 : 558 - 561.

- Ressang, A. A. 1982. Patologi Khusus Veteriner. Team Leader IFAD Project. BCDIU, Denpasar.
- Ross, E., O, Wayman and F. G. Oishi. 1980. The use of Japanese quail to study the effect of Leucaena leucocephala and mimosine on egg production. Proc. Western Section Amer. Soc. Anim. Sci. 37 : 129 - 132.
- Runnels, R. A., W. S, Monlux and A. W. Monlux. 1960. Principles of Veterinary Pathology. The IOWA State University Press, Ames.
- Sarmanu, 1986. Pengaruh tepung daun lamtoro ( Leucaena leucocephala ) dan mimosin murni terhadap alat reproduksi dan produksi ayam petelur. Lembaga Penelitian Unair, Surabaya.
- Snedecor, G. W. 1956. Statistical Methods. IOWA State Press, Ames.
- Springhall, J. A. and Ross, E. 1965. Preliminary studies with poultry rations for the territory of Papua and New Guinea. Grower ration with copra, sago and Leucaena leucocephala. Papua and New Guin. Agric. J. 17 : 118 - 121.
- Tangendjaja, B. and Wills, R. B. H. 1980. Analysis of mimosin and 3 - hydroxy - 4 ( 1H ) - pyridone by high performance liquid chromatography. Chromatog. 202 : 317 - 318.

Tangendjaja, Maryanto dan Lowry. 1982. Pemecahan kimia dan enzimatis dari mimosin di dalam daun lamtoro ( Leucaena leucocephala ). Proc. Seminar Penelitian Peternakan, Bogor.

Tangendjaja, B., Lowry, J. B. dan Budiman, T. A. 1985. Nilai gizi biji lamtoro dan sifat racunnya pada ayam pedaging : Pengaruh penambahan besi sulfat dan natrium karbonat. Ilmu dan Peternakan 2 : 1.

Turner, D., Bagnara, J. T. 1971. General Endocrinology. Saunder Co. Philadelphia. London. Toronto.



Lampiran 1. Analisa data pengukuran berat kelenjar pankreas ayam pedaging.

Data berat pankreas akhir penelitian ( dalam gram ).

No. Urut	P e r l a k u a n		
	L0	L5	L10
1.	4,9541	4,5300	4,0200
2.	4,0400	4,1627	2,9500
3.	4,8861	4,8863	4,1100
4.	4,8800	3,7677	4,8825
5.	4,8329	4,9400	4,1650
6.	2,7800	4,9000	4,6950
7.	6,3600	5,9534	3,8334
8.	6,0000	4,0674	4,7063
9.	5,2634	4,2468	3,8100
10.	4,3533	5,0313	3,8500
11.	3,0400	4,5014	2,4200
12.	3,8456	5,4300	3,5800
13.	3,6462	4,6600	3,0840
14.	3,1222	3,3700	4,8514
15.	4,3500	4,9400	3,0580
16.	4,4600	3,0750	3,1733
17.	5,5300	3,1260	2,8700
18.	3,9700	4,3300	4,1800

Lanjutan :

No. Urut	P e r l a k u a		
	L0	L5	L10
19.	3,9184	4,2500	2,8700
20.	3,1163	4,0180	3,6600
21.	4,0200	4,5400	2,4100
22.	6,1700	4,5056	4,3800
23.	3,7645	3,5700	2,4328
24.	3,7645	4,7300	3,2900
25.	6,1700	4,1000	4,4600
26.	4,300	4,6000	3,6212
27.	4,7800	3,5600	3,9602
28.	4,7800	3,6025	3,1014
29.	3,9500	4,2075	3,0100
30	4,8100	3,9770	4,6500
n	30	30	30
$\bar{X}$	4,4814	4,3192	3,6694
$\Sigma X^2$	628,3543	572,2479	420,3740
$\left(\frac{\Sigma X}{n}\right)^2$	602,4973	559,2479	402,5050
X	134,4430	129,5786	110,0845

$$N = 30 + 30 + 30$$

$$= 90.$$

$$\Sigma X_T = 134,4430 + 129,5786 + 110,0845.$$

$$= 374,1061.$$

$$\left(\frac{\sum X}{n}\right)^2_T = 602,4973 + 559,6871 + 403,9532.$$

$$= 1566,1375.$$

$$\sum X^2_T = 628,3543 + 572,2479 + 420,3740.$$

$$= 1620,9762.$$

$$\frac{(\sum X_T)^2}{N} = 1555,0597.$$

$$JKT = 1620,9762 - 1555,0597$$

$$= 65,9165.$$

$$JKP = 1566,1375 - 1555,0597.$$

$$= 11,3024.$$

$$JKS = 65,9165 - 11,3024.$$

$$= 54,8387.$$

Sidik keragaman :

SK	db	Jk	Kt	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perla- lakuan	2	11,3024	5,5383	8,9658**	3,11	4,88
Sisa	87	54,8387	0,6303			
Total	89	65,9165				
Tanda ** = berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ )						

$$F_{hitung} = \frac{5,5383}{0,6303}$$

$$= 8,9658$$

Jika kita lihat tabel F dengan db perlakuan = 2 dan

db sisa = 87 maka didapat harga F tabel pada taraf kebermaknaan 1 % = 4,88. Karena itu F hitung lebih besar dari F tabel. Jadi disimpulkan bahwa ada perbedaan yang sangat nyata (  $p < 0,01$  ) terhadap perubahan makroskopis pankreas akibat penambahan tepung biji lamtoro dalam pakan. Karena uji F sangat nyata, untuk menentukan perlakuan mana yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ.

$$\text{BNJ } 5 \% = q \ 5\% ( t, \text{ db sisa } ) \times \sqrt{\frac{\text{KTS}}{n}}$$

$$\text{BNJ } 1 \% = q \ 1\% ( t, \text{ db sisa } ) \times \sqrt{\frac{\text{KTS}}{n}}$$

Diketahui db sisa = 87 dan  $t = 3$ , maka didapat harga  $q \ 5\%$  dalam tabel = 3,40 dan harga  $q \ 1\%$  = 4,26.

$$\begin{aligned} \text{BNJ } 5\% &= 3,40 \times \sqrt{\frac{0,6303}{30}} \\ &= 0,4928. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNJ } 1\% &= 4,26 \times \sqrt{\frac{0,6303}{30}} \\ &= 0,6174. \end{aligned}$$

Notasi :

Berat rata - rata	3,6629	4,3192	4,4814
3,6629 <sup>a</sup>	0	0,6498 <sup>**</sup>	0,8120 <sup>**</sup>
4,3192 <sup>a</sup>		0	0,1622
4,4814 <sup>b</sup>			0
BNJ 5% = 0,4928		BNJ 1% = 0,6174	

Keterangan :

\* \* = berbeda sangat nyata (  $p < 0,01$  ).

Perbedaan rata - rata antara perlakuan kontrol ( LO ) dengan perlakuan 5 % tepung biji lamtoro adalah sebesar 0,1622, dimana nilai ini adalah lebih kecil dari BNJ 5 %. Jadi tidak ada pengaruh pemberian tepung biji lamtoro sebanyak 5 % terhadap berat kelenjar pankreas (  $p > 0,05$  ).

Perbedaan rata - rata antara perlakuan kontrol ( LO ) dengan perlakuan 10 % tepung biji lamtoro adalah sebesar 0,8120, nilai ini lebih besar dari BNJ 1 %. Jadi perlakuan dengan 10 % tepung biji lamtoro berpengaruh sangat nyata (  $p < 0,01$  ) terhadap berat kelenjar pankreas.

Sedangkan perlakuan 10 % tepung biji lamtoro berbeda sangat nyata terhadap perlakuan 5 % tepung biji lamtoro (  $p < 0,01$  ).

Lampiran 2. Analisa data perhitungan jumlah pulau langerhans yang mengalami piknosis.

Data perhitungan jumlah pulau langerhan yang mengalami piknosis.

No. Urut	P e r l a k u a n		
	L0	L5	L10
1.	2	3	7
2.	2	2	6
3.	4	2	4
4.	3	5	3
5.	2	2	5
6.	3	4	6
7.	3	4	8
8.	4	3	10
9.	4	4	4
10.	5	4	5
11.	3	6	5
12.	3	5	3
n	12	12	12
$\sum X$	38	44	66
$\bar{X}$	3,1666	3,6666	5,5000
$\sum X^2$	130	180	410
$\frac{(\sum X)^2}{n}$	120,3330	161,3330	363

$$\begin{aligned} N &= 12 + 12 + 12. \\ &= 36. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum X_T &= 38 + 44 + 66. \\ &= 148 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum X_T^2 &= 130 + 180 + 410. \\ &= 720. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{(\sum X)^2}{n} &= 120,333 + 161,333 + 363. \\ &= 644,6663. \end{aligned}$$

$$\frac{(\sum X_T)^2}{N} = 608,444.$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\ &= 720 - 608,444. \\ &= 111,556. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(\sum X)^2}{n} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\ &= 644,6663 - 608,444. \\ &= 36,2223. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= JKT - JKP. \\ &= 119,556 - 36,2223. \\ &= 75,3332. \end{aligned}$$

$$\text{db perlakuan} = 2$$

$$\text{db sisa} = 33.$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbP}} \\ &= \frac{36,2223}{2} \\ &= 18,1115. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTS} &= \frac{\text{JKS}}{\text{dbS}} \\ &= \frac{75,3332}{33} \\ &= 2,2828 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTS}} \\ &= \frac{18,1115}{2,2828} \\ &= 7,93. \end{aligned}$$

Daftar sidik keragaman.

SK	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perla- kuan	2	36,2223	18,1115	7,93**	3,30	5,34
Sisa	33	75,3332	2,2828			
Total	35	111,556				

Keterangan :

\*\* = berbeda sangat nyata (  $p < 0,01$  ).



Jika kita lihat tabel F dengan db perlakuan = 2 dan db sisa = 33, didapat harga F pada taraf kebermaknaan 1 % sebesar 5,34. Karena itu F hitung ( 7,93 ) lebih besar dari F tabel. Jadi terdapat perbedaan yang sangat nyata (  $p < 0,01$  ) terhadap perubahan mikroskopis pankreas terhadap perlakuan.

Karena uji F sangat nyata (  $p < 0,01$  ), untuk menentukan perlakuan mana yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ.

$$\text{BNJ } 5\% = q \ 5\% ( t, \text{ db sisa } ) \times \sqrt{\frac{\text{KTS}}{n}}$$

$$\text{BNJ } 1\% = q \ 1\% ( t, \text{ db sisa } ) \times \sqrt{\frac{\text{KTS}}{n}}$$

Diketahui db sisa 33 dan  $t = 3$ , maka didapat harga  $q \ 5\%$  dalam tabel 3,49 dan  $q \ 1\% = 4,45$ .

$$\begin{aligned} \text{BNJ } 5\% &= 3,49 \times \sqrt{\frac{2,2828}{12}} \\ &= 1,5221. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNJ } 1\% &= 4,45 \times \sqrt{\frac{2,2828}{12}} \\ &= 1,9400. \end{aligned}$$

#### Notasi

Berat rata - rata	3,1666	3,6666	5,5000
3,1666	0	0,55	2,3834**
3,6666		0	1,8334*
5,5000			0
BNJ 1% = 1,9400		BNJ 5% = 1,5221	

**Keterangan :**

\* \* = berbeda sangat nyata (  $p < 0,01$  ).

\* = berbeda nyata (  $p < 0,05$  ).

Perbedaan rata - rata antara perlakuan kontrol ( LO ) dengan perlakuan 5 % tepung biji lamtoro adalah sebesar 0,55 dimana nilai ini lebih kecil dari BNJ 5 %. Jadi tidak ada perbedaan pengaruh pemberian tepung biji lamtoro sebanyak 5 % terhadap perubahan mikroskopis pankreas (  $p > 0,05$  )

Perbedaan rata - rata antara perlakuan kontrol ( LO ) dengan perlakuan 10 % tepung biji lamtoro adalah sebesar 2,3834, dimana nilai ini lebih besar dari BNJ 1%. Jadi perlakuan dengan 10% tepung biji lamtoro berpengaruh sangat nyata (  $p < 0,01$  ) terhadap perubahan mikroskopis pankreas.

Sedangkan perlakuan 10% tepung biji lamtoro berbeda nyata (  $p < 0,05$  ) terhadap perubahan mikroskopis kelenjar pankreas bila dibandingkan dengan perlakuan 5 % tepung biji lamtoro ( perbedaan rata - rata antara perlakuan 10 % dengan 5 % lebih besar dari BNJ 5 % ).

Tabel 5. Daftar nilai distribusi F.

df	p	p = jumlah perlakuan / range								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	.05	2,960	3,593	3,977	4,253	4,469	4,645	4,794	4,924	5,038
	.01	4,046	4,670	5,054	5,334	5,554	5,735	5,889	6,022	6,141
20	.05	2,950	3,578	3,958	4,232	4,445	4,620	4,768	4,896	5,008
	.01	4,024	4,639	5,018	5,294	5,510	5,688	5,839	5,970	6,087
24	.05	2,919	2,532	3,901	4,166	4,373	4,541	4,684	4,807	4,915
	.01	3,956	4,546	4,907	5,168	5,374	5,542	5,685	5,809	5,919
30	.05	2,888	3,486	3,845	4,102	4,302	4,464	4,602	4,720	4,824
	.01	3,889	4,455	4,799	5,048	5,242	5,401	5,536	5,653	5,756
40	.05	2,858	3,442	3,791	4,039	4,232	4,389	4,521	4,635	4,735
	.01	3,825	4,367	4,696	4,931	5,114	5,265	5,392	5,502	5,599
60	.05	2,829	3,399	3,737	3,977	4,163	4,314	4,441	4,550	4,646
	.01	3,762	4,282	4,595	4,818	4,991	5,133	5,253	5,356	5,447
120	.05	2,800	3,356	3,685	3,917	4,096	4,241	4,363	4,468	4,560
	.01	3,702	4,200	4,497	4,709	4,872	5,005	5,118	5,214	5,299
∞	.05	2,772	3,314	3,633	3,858	4,030	4,170	4,286	4,387	4,474
	.01	3,643	4,120	4,403	4,603	4,757	4,882	4,987	5,078	5,157

Tabel 6. Daftar nilai q, untuk BNJ 5% dan 1%.

$f_2$	$f_1$ ( DB,ragam yang lebih besar )									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	14,03 17,17	3,18 5,06	2,79 4,20	2,56 3,72	2,40 3,41	2,29 3,18	2,20 2,88	2,13 2,78	2,07 2,70	2,02 2,62
55	14,02 17,12	3,17 5,01	2,78 4,16	2,54 3,68	2,38 3,37	2,27 3,15	2,18 2,98	2,11 2,85	2,05 2,75	2,00 2,66
60	14,00 17,08	3,15 4,98	2,76 4,13	2,52 3,65	2,37 3,34	2,25 3,12	2,17 2,95	2,10 2,82	2,04 2,72	1,99 2,63
65	13,99 17,04	3,14 4,95	2,75 4,10	2,51 3,62	2,36 3,31	2,24 3,09	2,15 2,93	2,08 2,79	2,02 2,70	1,98 2,61
70	13,98 17,01	3,13 4,92	2,74 4,08	2,50 3,60	2,35 3,29	2,23 3,07	2,14 2,91	2,07 2,77	2,01 2,67	1,97 2,59
80	13,96 16,96	3,11 4,88	2,72 4,04	2,48 3,56	2,33 3,25	2,21 3,04	2,12 2,87	2,05 2,74	1,99 2,64	1,95 2,55
100	13,94 16,90	3,09 4,82	2,70 3,96	2,46 3,51	2,30 3,20	2,19 2,99	2,10 2,82	2,03 2,69	1,97 2,59	1,92 2,51
125	13,92 16,84	3,07 4,78	2,68 3,94	2,44 3,47	2,29 3,17	2,17 2,95	2,08 2,79	2,01 2,65	1,95 2,56	1,90 2,47
150	13,91 16,81	3,06 4,75	2,67 3,91	2,43 3,44	2,27 3,14	2,16 2,92	2,07 2,76	2,00 2,62	1,94 2,53	1,89 2,44
200	13,89 16,76	3,04 4,71	2,65 3,88	2,41 3,41	2,26 3,11	2,14 2,90	2,05 2,73	1,98 2,60	1,92 2,50	1,87 2,41
400	13,86 16,70	3,02 4,66	2,63 3,85	2,39 3,36	2,23 3,06	2,12 2,85	2,03 2,69	1,96 2,55	1,90 2,46	1,85 2,37
1000	13,85 16,66	3,00 4,62	2,61 3,82	2,38 3,34	2,22 3,04	2,10 2,82	2,02 2,66	1,95 2,53	1,89 2,43	1,84 2,34
50	13,84 16,64	2,99 4,60	2,60 3,78	2,37 3,32	2,21 3,02	2,09 2,80	2,01 2,64	1,94 2,51	1,88 2,41	1,83 2,32