

TESIS

**EFEK PEMBERIAN NATA *SEED DE DURIO* TERHADAP
POLA DEFEKASI MENCIT BALB/c JANTAN**

***THE EFFECT OF NATA SEED DE DURIO CELLULOSE
ORAL ADMINISTRATION ON THE DEFECATION PATTERN
IN MALE BALB/C MICE***

**TRI SUTRIANI SYAM
P062202010**



**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIK
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2022**

HALAMAN PENGANTAR

**EFEK PEMBERIAN *NATA SEED DE DURIO* TERHADAP
POLA DEFEKASI MENCIT BALB/C JANTAN**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu Biomedik Konsentrasi Biokimia dan Biologi Molekuler

Disusun dan diajukan oleh

TRI SUTRIANI SYAM

P062202010

Kepada

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**EFEK PEMBERIAN NATA SEED DE DURIO TERHADAP POLA
DEFEKASI MENCIT BALB/c JANTAN**

Disusun dan diajukan oleh

TRI SUTRIANI SYAM

P062202010

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Biomedik
Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 23 September 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Dr. dr. Syahrjuita, M.Kes., SpTHT
Nip. 19681230 199803 2 001

Pembimbing Pendamping

Dr. dr. Ika Yustisia, M.Sc
Nip. 19770121 200312 2 003

Ketua Program Studi
Pit. Ilmu Biomedik

Prof. Dr. Budu, Ph.D. Sp.M(K).M.Med.Ed
Nip. 19661231 199503 1 009

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Budu, Ph.D. Sp.M(K).M.Med.Ed
Nip. 19661231 199503 1 009

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Sutriani Syam

Nomor Mahasiswa : P062202010

Program studi : Ilmu Biomedik

Judul : **Efek Pemberian *Nata Seed De Durio* Terhadap
Pola Defekasi Mencit Balb/c Jantan**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 13 Oktober 2022

Yang menyatakan



Tri Sutriani Syam

PRAKATA

Alhamdulillah Rabbi a'lamin, Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, ridho dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal ini sebagaimana mestinya sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Magister Ilmu Biomedik Konsentrasi Biokimia dan Biologi Molekuler Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyusun proposal ini bermaksud untuk memberikan informasi ilmiah mengenai “Efek Pemberian *Nata Seed De Durio* Terhadap Pola Defekasi Mencit BALB/c Jantan”. Tulisan ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi pembaca. Selama penyusunan proposal ini, Penulis banyak mengalami kendala dan kesulitan, namun berkat usaha, dukungan dan dorongan semangat dari berbagai pihak sehingga kendala dan kesulitan tersebut dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis patut dan wajar menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta ayah R. Ratsyam Hana dan ibu Sariani yang senantiasa mendoakan dan memberikan restu, motivasi serta dukungan materi. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. dr. Syahrijuita, M.Kes., Sp.THT. selaku pembimbing I dan Dr. dr. Ika Yustisia, M.Sc. selaku pembimbing II atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan serta saran-saran dalam proses penyusunan proposal penelitian ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Sartini, M.Si. APT., dr. Husni Cangara, Ph.D. Sp.PA. dan dr. Ilhamuddin,

Ph.D.,M.Kes. selaku penguji yang memberikan kritik dan saran dalam menyempurnakan proposal penelitian ini. Tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Eka Pratiwi dan teman saya Lilis Minarseh atas dukungan dan supportnya selama penelitian dan penulisan tesis ini.

Semoga tesis ini nantinya memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan kepada pembaca khususnya Ilmu Biomedik-Biokimia dan Biologi Molekuler di masa yang akan datang.

Makassar, Mei 2022

Tri Sutriani Syam S.Si

ABSTRAK

Tri Sutriani Syam. Efek pemberian *nata seed de durio* terhadap pola defekasi mencit BALB/c jantan. (dibimbing oleh Syahrijuita dan Ika Yustisia).

Telah lama diketahui bahwa makanan yang kaya akan serat penting untuk menjaga kesehatan usus. *Nata seed de durio* merupakan gel yang terbentuk melalui aktivitas sintesis selulosa oleh bakteri *Acetobacter xylinum* pada media fermentasi berbahan dasar utama biji durian. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi efek pemberian *Nata seed de durio* sebagai sumber serat alami selulosa terhadap pola defekasi dan histopatologi membran mukosa kolon mencit. Sebanyak 25 ekor mencit BALB/c jantan dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif yang diberi aquades, kelompok kontrol positif yang diberi inulin 0,04 gram per hari, dan tiga kelompok uji *nata seed de durio* yang masing-masing diberi dosis 0,02 gram, 0,04 gram, dan 0,08 gram per hari. Semua kelompok uji memperoleh pakan rodensia standar dan minum secara ad libitum. Selama 5 minggu eksperimen berat badan mencit dan pola defekasi diamati setiap hari. Setelah masa eksperimen selesai, mencit dieutanasia dan dilakukan pengambilan kolon untuk pemeriksaan histopatologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *nata seed de durio* tidak menyebabkan penurunan berat badan mencit dengan berat feces lebih tinggi, konsistensi lebih lunak, dan frekuensi defekasi lebih sering dibandingkan kelompok kontrol negatif dan inulin. Pemeriksaan histologi usus menunjukkan tidak adanya kelainan membran mukosa mencit pada semua kelompok uji. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *nata seed de durio* berpotensi memperbaiki pola defekasi dan tidak memengaruhi histologi mukosa usus pada model mencit.

Kata kunci: Histopatologi kolon, inulin, *nata seed de durio*, serat, pola defekasi

ABSTRACT

Tri Sutriani Syam. *The effect of nata seed de durio cellulose oral administration on the defecation pattern in male BALB/c mice.* (supervised by Syahrijuita and Ika Yustisia).

Nata seed de durio is a gel formed through cellulose synthesis activity by the bacterium *Acetobacter xylinum* in a fermentation medium made primarily from durian seeds. This study aimed to investigate the effect of *nata seed de durio* as a natural fiber source of cellulose on the defecation pattern and histopathology of mice's colonic mucous membrane. A total of 25 male BALB/c mice were divided into 5 groups: a negative control group that was given aquadest, a positive control group that was given 0.04 grams of inulin per day, and three *nata seed de durio* cellulose treatment groups which were each given *nata seed de durio* dose 0.02 grams, 0.04 grams, and 0.08 grams per day. All experimental groups received standard rodent chow and drinking water ad libitum. During the 5 weeks of the experiment, the mice' weight and the defecation pattern were observed every day. After the experimental period, the mice were euthanized, and colons were harvested for histopathological examination. The results showed that the administration of *nata seed de durio* did not cause weight loss in mice with higher stool weight, softer consistency, and more frequent defecation than in the negative control group and inulin. Furthermore, histological examination of the intestines showed no abnormalities of the mucous membranes in all experimental groups. So it can be concluded that the oral administration of *nata seed de durio* improved the defecation pattern and did not affect the histology of the intestinal mucosa in mice model.

Keywords: Colonic histopathology, inulin, *nata seed de durio*, fiber, defecation pattern

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	v
ABSTRAK INDONESIA	vii
ABSTRAK INGGRIS.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Buah Durian dan Nanas	6
B. Nata	12
C. Defekasi.....	17
D. Histologi Kolon Mencit.....	20
E. Serat Makanan.....	22
F. Mencit	26
G. Kerangka Teori	29
H. Kerangka Konsep.....	30
I. Hipotesis	30

J. Definisi Operasional	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	32
C. Rancangan Penelitian	32
D. Populasi dan Sampel	33
E. Alat dan Bahan	34
F. Prosedur Kerja	35
G. Analisis Data	42
H. Alur Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Hasil.....	44
B. Pembahasan.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kandungan nutrisi biji durian.	9
2. Kandungan nutrisi buah nanas	11
3. Syarat mutu nata	17
4. Definisi Operasional	31
5. Analisis efektivitas tiap perlakuan terhadap BMI mencit	45
6. Analisis efektivitas tiap perlakuan terhadap jumlah feses mencit	45
7. Hasil pemeriksaan efektivitas menggunakan uji <i>Post hoc</i> terhadap jumlah feses mencit.....	46
8. Analisis efektivitas tiap perlakuan terhadap frekuensi defekasi mencit	47
9. Hasil pemeriksaan efektivitas menggunakan uji <i>Post hoc</i> terhadap frekuensi defekasi mencit	47
10. Skoring hasil pengamatan konsistensi feses mencit.....	49
11. Analisis efektivitas tiap perlakuan terhadap konsistensi feses mencit	49
12. Hasil pemeriksaan efektivitas menggunakan uji <i>Post hoc</i> terhadap konsistensi feses mencit.....	50
13. Analisis efektivitas tiap perlakuan terhadap berat feses mencit	51
14. Hasil pemeriksaan efektivitas menggunakan uji <i>Post hoc</i> terhadap berat feses mencit	51
15. Skoring Hasil Uji Histopatologi	53
16. Analisis <i>Kruskall Wallis</i> Rerata Erosi sel epitel Membran Mukosa Kolon Mencit	54
17. Analisis <i>Kruskall Wallis</i> Rerata Inflamasi Membran Mukosa Kolon Mencit	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Buah Durian	7
2. Nata	12
3. Histologi Kolon Mencit ((G) Sel Goblet; (CL) Kriptus Lieberkühn; (LP) Lamina Propria; (ME) Muskularis Eksterna; (MM) Muskularis Mukosa; (O) Lumen Kriptus Lieberkühn yang Terbuka; (SM) Submukosa))	21
4. Histologi Kolon Perbesaran 4x, 10x, 20x, dan 40x.....	22
5. Komponen serat makanan (<i>Dietary fiber</i>)	23
6. Mencit (<i>Mus musculus</i> BALB/c).....	28
7. Kerangka Teori.....	29
8. Kerangka Konsep.....	30
9. Skema pembuatan <i>nata seed de durio</i>	37
10. Alur Penelitian	43
11. Grafik berat badan tiap perlakuan	44
12. Histopatologi mukosa kolon perbesaran 10x10.	55
13. <i>Nata seed de durio</i>	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak tanaman dengan berbagai keanekaragaman genetik seperti buah-buahan tropis salah satunya yaitu buah durian. Salah satu provinsi yang ada di Indonesia yaitu Sulawesi Selatan terkenal akan produksi buah durian lokal dan menjadi wilayah penghasil durian terbesar selain Jawa Timur, Kalimantan, dan Sumatra Utara. Beberapa daerah di Sulawesi Selatan terkenal akan produksi buah durian salah satunya yaitu kota Palopo dan Kabupaten Luwu. Berlimpahnya produksi durian di tentunya akan menyebabkan berlimpah pula biji durian yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat.

Biji durian merupakan produk buangan yang cukup banyak ketika memasuki musimnya. Di dalam biji durian terdapat unsur gizi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan nata. Salah satu cara untuk mengurangi sampah biji durian yaitu dengan mengolahnya menjadi bahan makanan seperti pembuatan nata dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum*.

Nata merupakan produk makanan dalam bentuk gel selulosa yang dibuat dari proses fermentasi. Syarat umum dalam membuat nata ialah bahan utama yang digunakan harus memiliki kandungan glukosa (karbohidrat) yang tinggi. Nata tidak akan terbentuk tanpa adanya glukosa,

karena bakteri *Acetobacter xylinum* memerlukan glukosa dalam proses pertumbuhannya dan pembentukan selulosa (Suprapti, 2005).

Pada penelitian ini kami memanfaatkan fermentasi ekstrak nanas (*Ananas comosus*) sebagai media starter untuk mendapatkan bakteri *Acetobacter xylinum* yang nantinya akan menghasilkan selulosa sebagai nata (Suzanni et al., 2020). Penggunaan ekstrak nanas sebagai media starter alami dalam mengolah biji durian diharapkan dapat memaksimalkan produksi nata dari biji durian. Proses pengolahan biji durian menjadi nata juga dapat mengurangi limbah biji durian dan mengurangi pencemaran.

Pola hidup masyarakat saat ini lebih menggemari makanan cepat saji yang terkadang memiliki komponen gizi yang tidak seimbang sehingga dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti gangguan pencernaan karena kurangnya serat dalam tubuh. Salah satunya gangguan pencernaan yang sering terjadi ialah konstipasi yang disebabkan karena kurangnya asupan serat makanan dan nilai gizi yang tidak seimbang. Konsumsi serat yang baik bagi tubuh ialah dengan mengonsumsi serat alami yang tidak mengandung zat kimia yang dapat menyebabkan iritasi pada lambung maupun usus. Jika iritasi berlangsung secara terus-menerus pada usus maka dapat menyebabkan penyakit degeneratif salah satunya ialah kanker usus. Salah satu cara mencegah penyakit degeneratif adalah dengan mengonsumsi serat alami sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan oleh tubuh. Kebutuhan serat makanan yang direkomendasikan berdasarkan angka kecukupan gizi untuk orang dewasa usia 19-29 adalah

37 g/hari untuk pria dan 32 g/hari untuk wanita, sedangkan kebutuhan serat makanan untuk anak usia 9-13 tahun adalah 23-34 g/hari (PMK, 2019). Menurut berbagai penelitian yang telah dilakukan mengatakan bahwa nata memiliki kandungan serat yang tinggi dan nilai gizi yang cukup sehingga diharapkan dapat memperbaiki pola defekasi yang kurang baik dan meningkatkan massa usus.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai produk olahan dari biji durian, dan menyadarkan masyarakat bahwa biji durian juga bisa di olah sebagai bahan makanan yang sehat dan mengandung serat alami yang dapat menjaga fungsi usus.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana efek pemberian *nata seed de durio* terhadap pola defekasi mencit jantan?
2. Bagaimana efek pemberian *nata seed de durio* terhadap histologi membran mukosa kolon mencit jantan?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian *nata seed de durio* terhadap pola defekasi dan histopatologi kolon mencit.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui efek pemberian *nata seed de durio* terhadap berat badan dan body mass indeks mencit jantan.
- b. Untuk mengetahui efek pemberian *nata seed de durio* terhadap jumlah feses dan frekuensi defekasi mencit jantan.
- c. Untuk mengetahui efek pemberian *nata seed de durio* terhadap konsistensi dan berat feses mencit jantan.
- d. Untuk mengetahui efek pemberian *nata seed de durio* terhadap membran mukosa kolon mencit jantan.

D. Manfaat

1. Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya berkaitan dengan pemanfaatan nata sebagai produk makanan sumber serat alami dari biji durian.

2. Praktis

a. Masyarakat

- 1) Menambah pengetahuan bagi masyarakat tentang pemanfaatan biji durian sebagai bahan dasar pembuatan nata.
- 2) Menambah pengetahuan bagi masyarakat mengenai manfaat *nata seed de durio* sebagai sumber serat alami bagi kesehatan usus.

3) Mengurangi pencemaran lingkungan dari kurangnya pemanfaatan biji durian.

b. Pemerintah

1) Menambah komoditi makanan khas daerah yang terbuat dari biji durian

2) Menambah pengetahuan bagi masyarakat mengenai manfaat *nata seed de durio* bagi kesehatan usus

3) Meningkatkan ekonomi masyarakat melalui nilai jual produk *nata seed de durio* dari biji durian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Durian dan Buah Nanas

1. Buah Durian

a. Definisi Durian

Durian (*Durio zibethinus* Murr.) merupakan tanaman tropis eksotik yang memiliki rasa dan aroma yang unik. Buah durian juga disebut *the king of fruit* karena sangat digemari oleh berbagai kalangan masyarakat karena rasanya yang khas (Feng et al., 2016). Buah durian sering dikonsumsi oleh masyarakat langsung dari buahnya, ataupun diambil sari buahnya dan ditambahkan pada minuman/makanan. Buah durian juga dapat diolah menjadi sebuah produk cepat saji melalui beberapa proses pengolahan, misalnya pengolahan daging durian yang diproses secara mikrobiologi menggunakan mikroba (fermentasi) ataupun pengolahan secara fisika kimia (non-fermentasi).

Tanaman buah durian adalah buah asli dari Indonesia, yang menduduki posisi ke-4 sebagai buah nasional dengan produksi kurang lebih 700 ribu ton per tahun. Musim panen buah durian pada umumnya berlangsung secara tidak serentak yaitu pada bulan September sampai Februari dengan masa paceklik bulan April sampai Juli (Dang dan Nguyen, 2015).

b. Klasifikasi durian

Menurut Simpson (2006), tanaman Durian (*Durio zibethinus*) dalam tata nama atau taksonomi tumbuh-tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malvales
Famili	: Bombaceae
Genus	: Durio
Spesies	: <i>Durio zibethinus</i>



Gambar 1. Buah Durian
Sumber: (CNN indonesia, 2018)

c. Morfologi Durian

Menurut Susilawati dan Sabran (2018) morfologi batang dari jenis durian lokal memiliki bentuk tajuk yang menjulang dengan tinggi tanaman yang hampir sama. Bagian batang buah durian memiliki berbagai macam keanekaragaman pada arah percabangan, bentuk batang, warna kulit batang, lingkaran batang, dan tekstur permukaan kulit

batang. Pada umumnya, daun durian memiliki bentuk yang lonjong dengan bagian atas daun yang berwarna hijau dan bagian bawah daun berwarna keemasan, dasar daun buah durian berbentuk bulat, runcing, dan jantung sedangkan ujung daun berbentuk runcing, meruncing dan sangat runcing. Tipe daun umumnya berbentuk datar atau cembung, semua jenis durian lokal memiliki tepi daun yang rata.

Warna mahkota bunga tanaman durian sangat bervariasi, terdiri dari putih kekuningan, putih pucat, krem, orange kekuningan hingga kuning kecoklatan, begitu pula dengan warna benang sari. Ciri-ciri biji durian jenis lokal umumnya bulat, bulat telur dan lonjong. Ukuran biji berkisar antara 3-5cm hingga 5-6cm dengan diameter mulai dari 2,5-3cm hingga 3-4cm. Jumlah rata-rata buah per pohon bervariasi dari 150 hingga 500 biji. Masa berbuah pada bulan November atau Desember hingga Maret (Susilawati dan Sabran, 2018).

Irawan et al., (2016) menyatakan bahwa daun durian memiliki ujung yang runcing, permukaan atasnya berwarna hijau muda sampai hijau tua sedangkan permukaan bawahnya berwarna kehijauan, krem, coklat muda dan coklat. Bagian permukaan atas daun mengkilat sedangkan permukaan bawah tidak mengkilat.

Jenis dan varietas durian mempengaruhi ketebalan, tekstur dan rasa daging buah, begitupun juga dengan jumlah biji durian dalam satu buah juga tergantung dari jenis durian. Bentuk dan ukuran biji bervariasi mulai dari yang permukaannya halus sampai yang berkerut dan warna

pada kulit biji coklat. Ciri khas durian matang beraroma harum. Warna hijau pada kulit durian tidak selalu menunjukkan buah belum matang karena jenis durian yang berbeda memiliki ciri kematangan buah yang berbeda.

d. Kandungan biji durian

Kandungan nutrisi dalam 100 gram biji durian seperti yang dikutip dari Brown (1997) ditunjukkan dalam tabel 1

Tabel 1. Kandungan nutrisi biji durian

Zat	Per 100 gram biji segar (mentah) tanpa kulitnya	Per 100 gram biji telah dimasak tanpa kulitnya
Kadar air	51.5 g	51.1 g
Lemak	0.4 g	0.2-0.23 g
Protein	2.6 g	1.5 g
Karbohidrat total	43.6 g	43.2 g
Kalsium	17 mg	3.9-88.8 mg
Nitrogen	1.9 g	1.0 g
Pospor	68 mg	86.65-87 mg
Besi	1.0 mg	0.6-0.64 mg
Riboflavin	0.05 mg	0.05-0.052 mg
Niacin	0.9 mg	0.89-0.9 mg

2. Buah Nanas

a. Definisi nanas

Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) merupakan salah satu buah tropis yang terdapat di Indonesia yang sangat digemari oleh masyarakat karena selain rasanya yang enak, nanas juga memiliki nilai gizi yang cukup lengkap dibandingkan dengan jenis buah lainnya. Nanas juga mengandung enzim bromelin yang mampu menghidrolisis protein sehingga dapat melunakkan daging. Kandungan air yang tinggi pada

buah nanas dapat menyebabkan buah cepat mengalami pembusukkan sehingga buah nanas dalam keadaan segar perlu segera diolah. Nanas merupakan buah yang memiliki kandungan pektin yang tinggi, hingga 29% (Siregar et al., 2016).

Menurut Andrianto (2013), nanas termasuk dalam kelas monokotil tahunan. Buah nanas yang baik memiliki tangkai yang segar dan keras, mata yang berkembang sempurna dan mengeluarkan aroma yang harum.

b. Klasifikasi Nanas

Menurut Steenis (2005) “dalam” Rahmawati (2010) klasifikasi buah nanas sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Bromeliales
Famili : Bromeliaceae
Genus : *Ananas*
Spesies : *Ananas comosus* L.

c. Morfologi Nanas

Menurut Sunarjono (2008), varietas nanas yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah varietas *Smooth Cayenne* dan varietas *Queen*. Varietas *Smooth Cayenne* berbentuk silinder, berat buah mencapai 2,3 kg atau lebih, kulit buah berwarna oranye dengan

mata datar, warna daging buah kuning pucat sampai kuning. Inti buah sedang, dan rasa manis sedikit asam. Varietas *Queen* berbentuk kerucut, berat buah 0,5-1,1 kg, warna kulit buah kuning dan mata dalam, daging buah berwarna kuning tua dengan inti buah kecil dan rasa buahnya manis sedikit asam (Suyanti, 2010).

d. Kandungan Nanas

Nanas merupakan salah satu produk buah yang memiliki banyak kegunaan karena dapat dikonsumsi langsung maupun diolah. Pengolahan buah nanas dilakukan untuk meminimalkan kerusakan fisiologis. Hal ini karena buah nanas termasuk buah yang mudah mengalami kerusakan akibat kandungan air yang tinggi yaitu sebanyak 90% (Utama et al., 2013). Kandungan nutrisi pada 100 gram buah nanas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi buah nanas

Zat	Kandungan Gizi
Energi	50 kkal
Karbohidrat	13.12 g
Serat pangan	1.40 g
Lemak	0.12 g
Protein	0.54 g
Air	86 g
Gula	9.85 g
Kalsium	13 mg
Besi	0.29 mg
Magnesium	12 mg
Vitamin C	47.8 mg

Buah nanas dikenal mengandung vitamin C yang tinggi. Vitamin C merupakan jenis vitamin yang larut dalam air dan berperan penting

dalam pencegahan berbagai penyakit. Vitamin C pada nanas dapat meningkatkan daya tahan tubuh (Egeten *et al.*, 2016).

Secara alami dalam buah nanas terdapat sedikit bakteri *Acetobacter xylinum* (Suzanni *et al.*, 2020), sehingga dapat digunakan sebagai media starter untuk mendapatkan bakteri *Acetobacter xylinum* yang akan digunakan dalam proses produksi nata durio. nanas mengandung air, karbohidrat dan mineral pada substrat sebagai nutrisi sehingga dapat menjadi media pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, namun tidak semua nutrisi dalam substrat dapat tercukupi, maka dari itu diberikan nutrisi tambahan berupa sukrosa (karbon) dan urea (nitrogen). Penambahan sumber nitrogen anorganik atau organik akan meningkatkan aktivitas *Acetobacter xylinum* dalam produksi *nata seed de durio*.

B. Nata

1. Definisi Nata



Gambar 2. Nata

Nata merupakan produk pangan berupa lapisan selulosa sebagai hasil fermentasi bakteri pembentuk nata yaitu *Acetobacter xylinum* yang memiliki ciri berwarna putih, berserat dan kenyal seperti agar-agar. Nata

merupakan salah satu makanan yang mengandung banyak serat dengan kalori yang rendah karena sebagian besar tersusun dari air dan selulosa sehingga sering digunakan sebagai makanan pencuci mulut dengan mencampurkannya dengan minuman seperti sup buah, sirup, es krim buah, dan minuman lainnya.

Nata mengandung serat yang cukup tinggi karena terdiri dari lapisan selulosa, sehingga mengkonsumsinya baik untuk kesehatan tubuh karena dapat melancarkan sistem pencernaan, dan mencegah penyakit kronis seperti kanker usus halus (Duma dan Tri Hasono, 2016). Selama ini nata di buat dari bahan utama air kelapa, sehingga di sebut *nata de coco*. Namun saat ini, nata bukan hanya dibuat dari bahan utama air kelapa, tetapi juga dapat dibuat dari berbagai jenis bahan yang mengandung karbohidrat, mineral dan protein misalnya pada sari buah-buahan dan kulit kulit buah-buahan. Oleh karena itu masyarakat mulai memproduksi nata dari berbagai macam bahan utama, sehingga pemberian nama pada nata yang di buat disesuaikan dengan bahan utama yang digunakan, misalnya nata berbahan dasar nanas di sebut *nata de pina*, *nata de soya* berbahan utama kedelai, *nata de citrulus* berbahan utama semangka, *nata de cassava* berbahan utama ubi kayu, *nata de banana* berbahan dasar pisang dan lain-lainnya. Meskipun produk nata terbuat dari bahan dasar yang dikategorikan sebagai produk buangan, namun produk nata memiliki nilai tambah yang tinggi karena bahan utamanya dapat diperoleh dalam jumlah banyak dengan harga yang terjangkau.

Ketika diamati di bawah mikroskop maka nata akan terlihat sebagai suatu masa fibril tidak beraturan yang menyerupai benang-benang halus. Nata mengandung sekitar 98% air, 0,29% protein, 7,27% karbohidrat, 0,0025% fosfor, 0,012% kalsium, 0,2% lemak dan 0,017% vitamin B3 dengan tekstur kenyal dan transparan mirip kolangkaling (Supardi et al., 2015).

Kualitas dalam pembuatan nata disebabkan oleh beberapa faktor seperti konsentrasi starter dan lama fermentasi yang dapat mempengaruhi ketebalan nata. Penambahan starter *Acetobacter xylinum* dengan konsentrasi yang berbeda akan mempengaruhi tingkat ketebalan nata yang dibentuk selama proses fermentasi. Selain dipengaruhi oleh starter, pembentukan nata juga dipengaruhi faktor lain yaitu nutrisi, suhu, tingkat keasaman dan lama fermentasi. Nutrisi pembentuk nata diperoleh dari penambahan gula, urea dan cuka (Suzanni, 2020).

Kualitas nata secara umum dapat diketahui melalui sifat fisiknya. Menurut Putriana dan Aminah, (2013) pada umumnya ketebalan nata berkisar 1-1,5 cm. Ketebalan lapisan nata yang terbentuk selama proses fermentasi dipengaruhi oleh terpenuhinya nutrisi bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*, jika nutrisi yang tersedia semakin banyak, maka semakin banyak pula selulosa yang akan dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* sebagai produk metabolit sekunder.

2. Faktor yang mempengaruhi kualitas nata

Nata merupakan gel selulosa yang di bentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum*, sehingga kualitas dan ketebalan nata yang terbentuk bergantung pada aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

b. Faktor inokulum

Menurut Atyh, 1979 “dalam” Irhamniah, 2018. Umur biakan starter dalam pembuatan nata sangat berpengaruh terhadap hasil dan ketebalan nata, karena umur biakan starter erat kaitannya dengan aktivitas bakteri yang membentuknya. Hal yang harus diperhatikan dalam membuat nata yaitu kondisi harus steril, baik dalam perlakuan aseptik bahan dasar dan alat yang digunakan maupun dalam pengaturan kondisi pertumbuhan bakteri nata selama proses fermentasi, hal ini dilakukan agar nata tidak terkontaminasi oleh mikroba. Untuk memperoleh hasil yang maksimal dan mencapai ketebalan pelikel maksimum dalam pembuatan nata, sel bakteri digunakan harus muda berumur 48 jam karena kemungkinan *Acetobacter xylinum* dalam fase log yaitu merupakan waktu generasi tersingkat dan paling konstan. Dimana jumlah bakteri untuk generasi ini telah berlipat ganda, dan metabolisme adalah yang paling aktif. Sedangkan apabila menggunakan media dengan sediaan fermentasi yang mengandung biakan lama, maka akan mudah terkontaminasi dan dapat menurunkan aktivitas biologisnya,

sehingga nata yang dihasilkan akan tipis dan berbentuk kurang baik (Tridjoko, 1992 “dalam” Irhamniah, 2018).

c. Starter

Starter merupakan populasi mikroba dengan jumlah dan kondisi fisiologis yang siap untuk diinokulasikan ke dalam media fermentasi. Mikroorganisme yang terdapat pada starter akan tumbuh dengan cepat. Disarankan volume media fermentasi yang akan membentuk nata lebih banyak 5% dibandingkan volume starter yang digunakan. Pemakaian starter yang berlebihan sangat tidak dianjurkan karena tidak ekonomis. Umumnya media starter sama dengan media fermentasi, media akan diinokulasikan pada kultur murni (umur 6 hari). Setelah 6 hari inokulasi starter yang terbentuk dapat digunakan. Semakin lama waktu fermentasi maka lapisan nata akan semakin tebal. Starter yang telah berumur lebih dari 9 hari tidak dianjurkan untuk digunakan kembali (dihitung setelah diinokulasi dalam kultur murni) karena akan meningkatkan kontaminasi akibat tidak optimalnya kondisi fisiologis mikroba untuk proses fermentasi lebih lama. Volume starter yang digunakan disesuaikan dengan volume media fermentasi yang akan disiapkan (Irhamniah, 2018).

d. Lama fermentasi

Proses fermentasi pembentukan nata dilakukan pada media cair yang mengandung glukosa tinggi dan telah diberi starter dan berlangsung secara obligat aerobik (membutuhkan oksigen dalam jumlah sedikit). Mikroba akan tumbuh pada permukaan media. Proses

fermentasi dilakukan selama 10 hingga 14 hari atau sampai nata yang terbentuk memiliki ketebalan diatas 1 cm. Proses fermentasi yang dilakukan selama lebih dari 14 hari akan menyebabkan munculnya mikroba pencemar yang kemungkinan akan merusak nata. Komposisi kimia sel akan berubah selama proses fermentasi berlangsung karena nutrien akan dikonsumsi dan dihasilkan metabolit sehingga lingkungan di dalam starter akan stabil. Laju pertumbuhan tidak dipengaruhi oleh konsentrasi tertentu (Irhamniah, 2018).

3. Syarat Mutu Nata

Kualitas nata ditentukan berdasarkan syarat mutu yang telah ditetapkan oleh SNI (Standar Nasional Indonesia) yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Syarat mutu nata

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	Normal
2	Aroma	-	Normal
3	Rasa	-	Normal
4	Warna	-	Normal
5	Tekstur	-	Normal

C. Defekasi

1. Pengertian Defekasi

Defekasi atau buang air besar merupakan salah satu hal yang tidak mungkin dilewatkan oleh setiap manusia di dalam kehidupan, baik pada anak maupun orang dewasa. Defekasi merupakan proses pengeluaran feses dari dalam rektum melalui anus. Proses defekasi memiliki kaitan yang erat dengan masalah pencernaan yaitu konstipasi, dimana saat mengalami

konstipasi proses defekasi akan menimbulkan rasa nyeri pada perut ketika buang air besar. Hal tersebut terkadang menyiksa bagi penderitanya karena feses yang akan dikeluarkan terkadang keras dan menimbulkan luka pada dinding anus. Konstipasi umumnya dianggap sebagai hal yang biasa yang dapat terjadi sesekali dan tidak akan mengganggu sistem tubuh, namun apabila kondisi tersebut dibiarkan tanpa ada penanganan dan terjadi secara berulang dalam kurun waktu yang lama akan mengakibatkan komplikasi (Setyani, 2012). Penyebab umum terjadinya konstipasi adalah kurangnya asupan serat dalam tubuh sehingga membuat proses defekasi terganggu.

2. Fisiologi Defekasi

Rectum umumnya akan kosong sampai tiba waktu defekasi. Makanan dari usus kecil akan melewati bagian sekum, dimana air dan elektrolit akan diserap. Sisa makanan yang tidak tercerna oleh bakteri dalam usus akan ditransfer ke kolon ascendens terlebih dahulu, lalu ke usus besar ke arah melintang dan kolon sigmoid. Limbah dari kolon sigmoid dipindahkan ke rectum, dimana disimpan sampai saat buang air besar. Akhirnya, limbah dilewatkan sebagai tinja melalui anus (Koesomah dan Astuti, 2017).

3. Mekanisme Defekasi

Usus besar atau juga dikenal sebagai kolon memiliki diameter yang jauh lebih besar daripada usus kecil (sekitar 2,5 cm, atau 1 inci, dibandingkan dengan 6 cm, atau 2,4 inci di usus besar), tetapi pada 150 cm (5 kaki) itu kurang dari satu-seperempat panjang usus halus. Usus besar memiliki fungsi utama yaitu untuk menyerap air sehingga dapat

mempertahankan osmolalitas, atau tingkat zat terlarut, dengan mengeluarkan dan menyerap elektrolit (zat seperti natrium dan klorida, yang dalam larutan mengambil muatan listrik) dari chyme, dan untuk menyimpan bahan feses sampai dapat dievakuasi dengan buang air besar. Feses disimpan dalam rectum dan akan dikeluarkan melalui anus untuk menyelesaikan proses pencernaan (Koesomah dan Astuti, 2017).

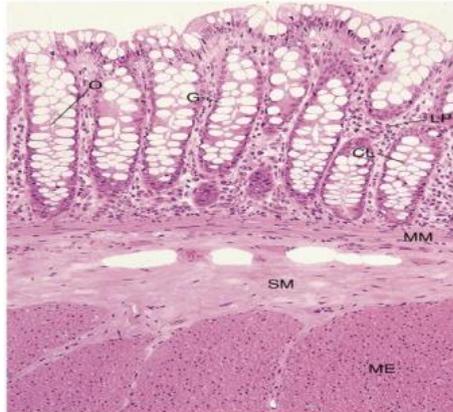
Usus besar dapat dibagi menjadi sekum, kolon ascendens, kolon transversum, kolon descendens, dan kolon sigmoid. Sekum merupakan bagian pertama dari usus besar yaitu kantung dengan ujung tertutup yang menempati fossa iliaca kanan, cekungan sisi dalam ilium (bagian atas tulang pinggul). Menjaga pembukaan ileum (bagian terminal dari usus kecil) ke dalam sekum adalah katup ileocecal. Usus besar juga mengandung sejumlah besar bakteri yang mensintesis niasin (asam nikotinat), thiamin (vitamin B1) dan vitamin K, vitamin yang penting untuk beberapa kegiatan metabolisme serta fungsi dari sistem saraf pusat. Usus besar mengeluarkan lendir, yang membantu melumasi isi usus dan memfasilitasi transportasi mereka melalui usus. Setiap hari kira-kira 1,5 hingga 2 liter (sekitar 0,4 hingga 0,5 galon) kimus melewati katup ileosekal yang memisahkan usus halus dan usus besar. Kimus berkurang dengan penyerapan di usus besar sekitar 150 ml (5 ons cairan).

Proses defekasi melibatkan integrasi peristaltik aktivitas di sebagian besar daerah kolon, yaitu anorektal. Dalam fase predefekasi, kisaran 1 jam sebelum buang air besar yang sebenarnya, sebagian besar usus besar

akan menunjukkan peningkatan gerakan peristaltik pendorong, pertama di kolon proksimal dan kemudian maju ke distal. Kontak feses dengan reseptor di anal bagian atas kanal dapat mempengaruhi relaksasi sfingter anal bagian dalam. Selain itu, stimulasi reseptor regangan pada dinding kubah rektum menyebabkan keinginan untuk buang air besar. Ukuran dan konsistensi feses bervariasi berdasarkan diet, asupan air, waktu transit, serta bakteri konten (komponen utama dari tinja). Kandungan air yang lebih tinggi pada daerah usus cenderung menghasilkan tinja yang lebih besar dan lebih lunak (Benyamin et al, 2005).

D. Histologi Kolon Mencit

Kolon merupakan salah satu organ pencernaan yang memiliki fungsi untuk menyerap air dan elektrolit. Seperti halnya kolon manusia, kolon mencit juga memiliki beberapa lapisan yakni lapisan mukosa, submukosa, muskularis eksterna, muskularis interna, dan serosa. Pada lapisan mukosa kolon mencit terdapat epitel silindris selapis dan lamina propria yang akan membentuk kriptus Lieberkühn. Kriptus Lieberkühn yang terdapat pada kolon mencit memiliki ukuran yang lebih panjang sehingga akan mempermudah penyerapan air dan elektrolit. Kriptus Lieberkühn juga terdapat lapisan muskularis mukosa yang lebih tipis (Gartner, 2009).

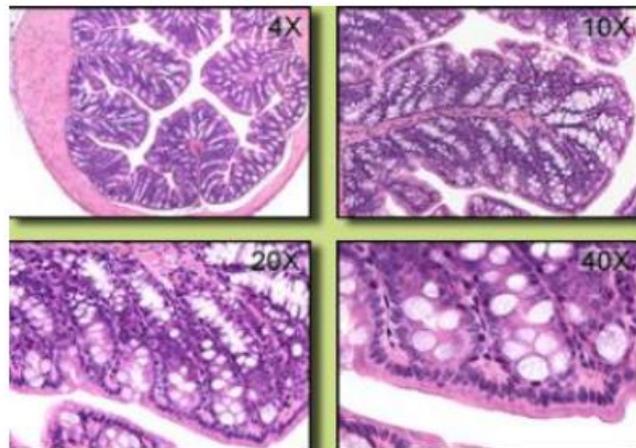


Gambar 3. Histologi Kolon Mencit, ((LP) Lamina Propria, (CL) Kriptus Lieberkühn, (G) Sel Goblet, (SM) Submukosa, (ME) Muskularis Eksterna, (O) Lumen Kriptus Lieberkühn yang Terbuka. (MM) Muskularis Mukosa) (Gartner, 2009).

Lapisan mukosa pada kolon terdiri dari sel goblet, sel epitel selapis, sel enteroendokrin, dan silindris sel regeneratif. Pada mukosa kolon sel epitel silindris dapat dibedakan dengan sel goblet karena tidak memiliki inti sel tetapi tidak dapat dibedakan dengan sel enteroendokrin dan sel regeneratif. Sel goblet memiliki fungsi untuk memproduksi mukus yang dapat melindungi sel epitel mukosa kolon. Di dalam mukosa kolon tepatnya di lamina propria mukosa kolon terdapat banyak jaringan limfoid berupa limfonodus. Banyaknya jaringan limfoid berkaitan dengan banyaknya bakteri di usus besar. Jaringan limfoid dapat menyebar hingga ke lapisan submukosa (Mescher, 2010).

Berbeda dengan mukosa usus halus, mukosa kolon tidak tersusun dari banyak vili-vili. Epitel mukosa kolon terdiri dari sel enterosit absorptif dengan mikrovili pada mukosa epitelnya dan sel goblet. Terdapat sel enteroendokrin dengan granula-granula pada area sel yang menghadap ke lamina propria yang terletak pada dasar kriptus mukosa epitel. Peyer's

Pathces merupakan jaringan limfoid yang terdapat pada lapisan submukosa (Conti, 2004). Mukus pada kolon descendens lebih sedikit dibandingkan dengan yang terdapat pada kolon ascendens. Lapisan mukosa dan submukosa kolon membentuk lipatan longitudinal. Lapisan serosa membungkus kolon descendens hingga anus. Perbesaran empat kali pada mikroskop memperlihatkan lipatan mukosa kolon. Mukosa kolon terlihat secara detail pada perbesaran 10x dan 20x. Sedangkan pada perbesaran 40x akan terlihat perbedaan antara sel epitel silindris selapis dengan sel goblet pada mukosa kolon (Conti, 2004).

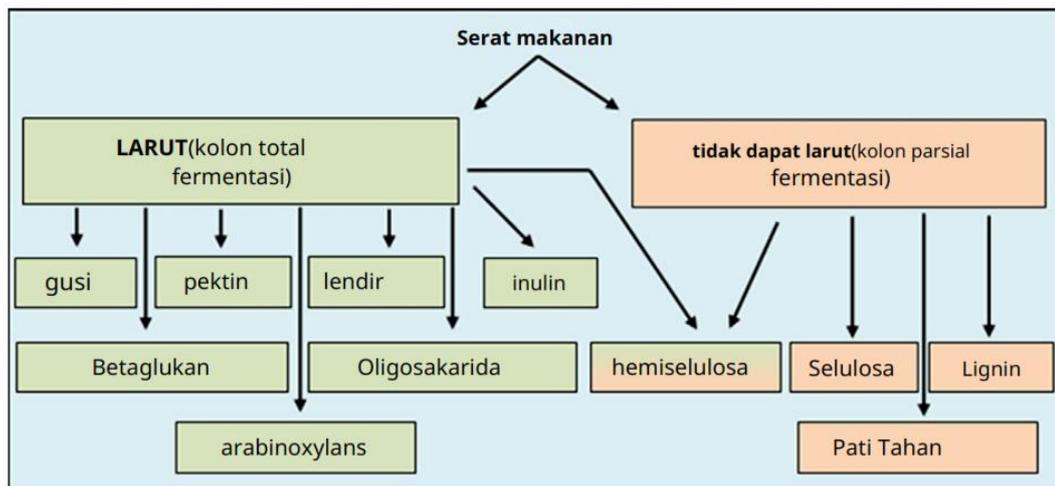


Gambar 4. Histologi Kolon Perbesaran 4x, 10x, 20x, dan 40x (Conti et al, 2004)

E. Serat Makanan (*Dietary Fiber*)

Pada tahun 70-an ditetapkan bahwa *Dietary Fiber* (DF) terdiri dari sisa-sisa sel tumbuhan yang dapat dikonsumsi seperti polisakarida, lignin, dan zat terkait yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia (Dai & Chau, 2017).

Dietary fiber (DF) menjadi salah satu sumber makanan yang sangat penting untuk metabolisme tubuh kita setiap hari. DF dapat diperoleh dari berbagai macam sayur dan buah dengan fungsi dan cara kerja yang berbeda-beda. DF dapat dibedakan dalam dua golongan besar menurut kelarutannya, yaitu serat larut dan serat tidak larut.



Gambar 5. Komponen serat makanan (*Dietary fiber*) (García & Velasco, 2007)

Serat larut akan membentuk jaringan gel ketika menyerap air dan mengikat lemak, sehingga lemak tidak akan diserap oleh tubuh tetapi akan dikeluarkan dari tubuh bersama dengan feses sehingga serat larut juga berperan dalam penurunan kolesterol. Sedangkan serat tidak larut dapat membantu memperlancar buang air besar, membuat tinja lebih lunak dan akan menjadi mudah untuk dikeluarkan.

Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan yang terlarut dan tidak terlarut. Didasarkan pada fungsinya di dalam tanaman, serat dibagi menjadi 3 fraksi utama, yaitu (1) polisakarida struktural yang terdapat pada dinding sel, yaitu selulosa, hemiselulosa dan

substansi pektat; (2) non-polisakarida struktural yang sebagian besar terdiri dari lignin; dan (3) polisakarida non-struktural, yaitu gum, dan agar-agar (Feri Kusnandar, 2010).

Berdasarkan beberapa penelitian diketahui bahwa DF memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh yaitu mencegah sakit pada usus besar, membantu mengontrol gula dalam darah, menurunkan kadar kolesterol, mencegah kanker, membantu mencegah sembelit, menurunkan berat badan, dan mencegah wasir. Oleh karena itu di sarankan untuk mengkonsumsi DF setiap hari dalam jumlah yang sesuai, namun hal tersebut terkadang terhambat karena banyaknya aktivitas yang menyebabkan masyarakat terkadang malas untuk menyediakan makanan berserat tinggi sehingga banyak masyarakat yang lebih memiliki makanan cepat saji yang menggunakan serat sebagai unsur komposisi utama, misalnya minuman/makanan berserat tinggi. Namun produk cepat saji terkadang menambahkan serat sintesis yang bukan merupakan serat alami yang dibutuhkan oleh tubuh. *Dietary fiber* dapat diperoleh dari sayur-sayuran dan buah-buahan yang tentunya tidak mengandung serat sintesis. Serat sintesis jika dikonsumsi secara terus menerus akan menyebabkan iritasi pada lambung maupun usus (Maryoto, 2008).

Dietary fiber tidak dapat dicerna didalam usus, sehingga serat tidak dapat menghasilkan energi bagi tubuh, namun serat akan dimetabolisme oleh bakteri yang berada didalam usus. *Dietary fiber* memiliki pengaruh yang nyata bagi pencernaan yaitu mempersingkat waktu transit feses di

usus, menambah volume feses, dan melunakkan konsisten feses sehingga feses mudah dikeluarkan (Maryoto, 2008).

Setiap satu gram serat makanan mampu menyerap air dalam jumlah yang besar sehingga memperbesar volume feses hingga 20 kali lipat. Volume feses yang semakin besar akan merangsang saraf rektum sehingga menyebabkan gerakan peristaltik usus besar untuk menekan feses keluar dari tubuh. Peristiwa ini sering disebut dengan nama defekasi (dorongan untuk segera buang air besar/BAB). Dengan demikian waktu transit makanan menjadi lebih pendek. Makanan serat tinggi dapat membentuk feses yang lunak dan licin sehingga feses tidak keras dan meyakitkan saat dikeluarkan (Maryoto, 2008).

Serat sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk proses defekasi. Feses yang terdapat serat volumenya akan bertambah karena memiliki kemampuan mengikat air di dalam usus besar sehingga akan merangsang saraf rektum untuk menimbulkan rasa ingin defekasi. Asupan serat yang rendah dapat menyebabkan volume feses berkurang sehingga sulit untuk buang air besar dan menyebabkan terjadinya konstipasi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah konstipasi adalah dengan mengkonsumsi serat sesuai dengan kebutuhan (Lee 2008; Claudina 2018).

Kurangnya asupan serat dalam tubuh selain mengganggu proses defekasi juga dapat menimbulkan beberapa penyakit degeneratif seperti kolesterol tinggi, obesitas, diabetes mellitus, stroke, penyakit jantung dan wasir (Nugraheni, 2012).

F. Mencit (*Mus musculus* BALB/c)

Mencit merupakan hewan selain tikus yang paling sering digunakan sebagai hewan model laboratorium khususnya digunakan dalam penelitian biologi dan medis dengan kisaran penggunaan antara 40-80%. Mencit sebagai hewan coba memiliki banyak keunggulan di antaranya jumlah anak per kelahiran banyak, mudah dalam penanganannya, variasi sifat-sifatnya tinggi dan siklus hidup yang relatif pendek (Suckow et al., 2001).

Mencit memiliki berat badan yang bervariasi yaitu mencit jantan dewasa memiliki berat badan berkisar antara 20-40 gram, dan mencit betina berkisar 25-40 gram. Tubuh mencit terdiri dari kepala, leher, badan, dan ekor. Mencit memiliki rambut yang berwarna putih atau keabu-abuan dan warna sedikit pucat pada area perut. Telinga mencit sedikit besar dan tidak kaku. Mencit siap untuk dikawinkan pada umur 8 minggu pada saat mencit betina mengalami estrus. Siklus estrus mencit betina terjadi selama 4-5 hari sedangkan lama bunting 19-21 hari. Mencit dapat bertahan hidup selama 1-2 tahun namun juga dapat bertahan hingga mencapai umur 3 tahun. Mencit termasuk dalam golongan hewan nocturnal karena sangat aktif pada malam hari (Rejeki et al., 2018).

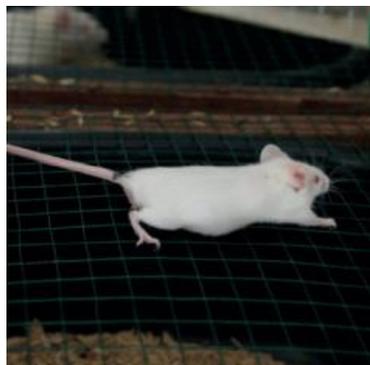
Mencit memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan tikus (panjang badan 12-20 cm termasuk ekor). Mencit jantan dan betina dapat dibedakan dengan melihat adanya kantung skrotum yang berisi testis pada mencit jantan dan jarak antara anus dan genitalia eksterna yang lebih jauh daripada mencit betina. Organ pencernaan pada mencit sama seperti

mamalia pada umumnya yaitu terdiri dari esofagus, lambung, duodenum, jejunum, ileum, sekum, kolon, dan rectum (Suckow, 2001). Mencit menghasilkan kotoran dua kali lipat yaitu 40-100 kotoran perhari dibandingkan dengan kotoran yang di hasilkan tikus yang menghasilkan 20-50 kotoran per hari. Mencit memiliki moncong berbentuk segitiga, kumis panjang, dan ekor yang panjang, tipis, dan berbulu (Rejeki et al., 2018).

Pemeliharaan mencit sama seperti pemeliharaan tikus, yaitu dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, makanan, minuman, kandang, dan faktor gedung/bangunan (Sturm et al., 2017). Menurut Upa et al. (2017), pakan ideal yang dikonsumsi mencit harus memenuhi kebutuhan zat makanan yaitu 12% protein, 5% lemak, dan 5% serat kasar, dan mengandung vitamin A, vitamin B12, vitamin D, tiamin, asam linoleat, piridoksin, riboflavin, cholin, biotin, dan pantotenat.

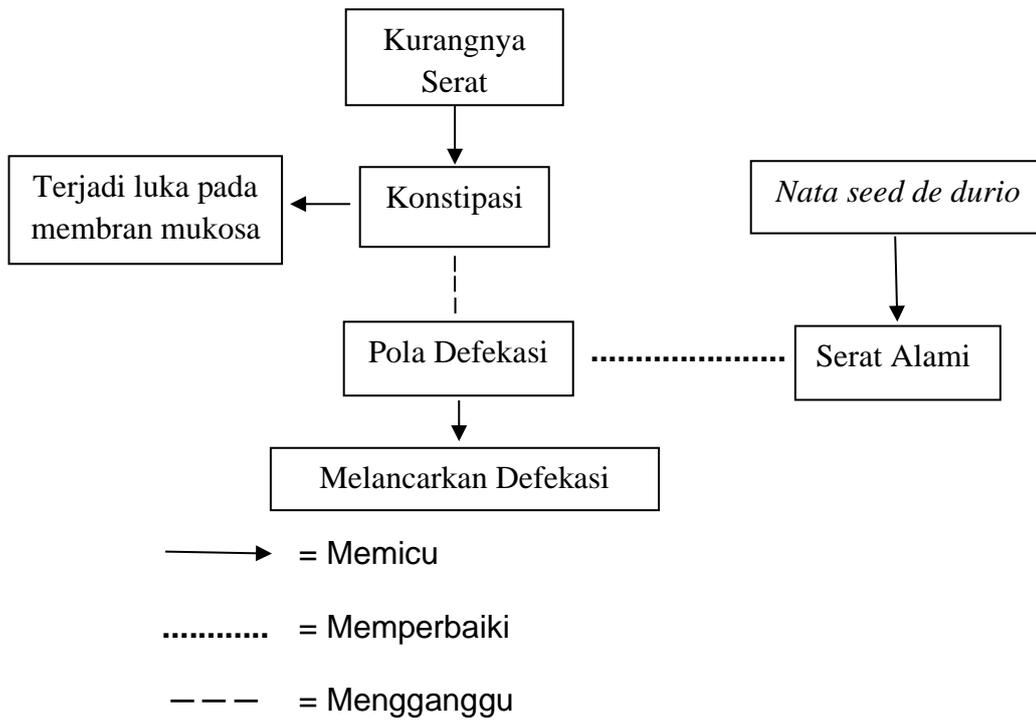
Tingkat konsumsi pakan mencit dipengaruhi oleh jenis kelamin, ukuran tubuh, kecepatan pertumbuhan, temperatur lingkungan, tingkat produksi, keseimbangan zat-zat makanan dalam ransum dan cekaman yang dialami ternak tersebut. Pakan yang sering diberikan pada mencit berbentuk pelet untuk mengurangi perubahan komposisi dan diperlukan untuk membuat aus gigi pada hewan mencit. Jumlah pakan normal yang dikonsumsi oleh mencit adalah 1/10 BB atau sekitar 3-4 g/hewan/hari. Pakan mencit sebaiknya dihabiskan paling lambat 4-6 minggu setelah kemasan dibuka dan disimpan pada suhu 15-16°C. (Agustina, 2015).

Organ-organ pencernaan pada mencit sama seperti mamalia pada umumnya yang terdiri gigi yang berada di rongga mulut, esophagus, ventrikulus (lambung), intestinum kecil, coecum dan kolon. Sistem pencernaan mencit secara umum berfungsi untuk Ingesti dan digesti makanan, absorpsi sari makanan, dan eliminasi sisa makanan yang terdiri atas saluran pencernaan dan kelenjar-kelenjar pencernaan yang saling berhubungan. Pencernaan berawal di mulut dan di rongga mulut, makanan di giling menjadi lebih kecil dengan bantuan gigi dan di basahi oleh saliva. Makanan kemudian disalurkan melalui faring dan esphogus. Makanan kemudian menuju ke lambung dan usus halus. Di dalam usus halus makanan diubah secara kimia menjadi asam-asam amino, monosakarida, gliserida, dan unsur-unsur dasar yang lain. Sementara itu, absorpsi air di usus besar. Feces atau sisa makanan menjadi setengah padat konsistensinya. Feces dikeluarkan dari dalam tubuh melalui kolon dan kemudian ke anus.



Gambar 6. Mencit (*Mus musculus* BALB/c)
(Rejeki et al., 2018)

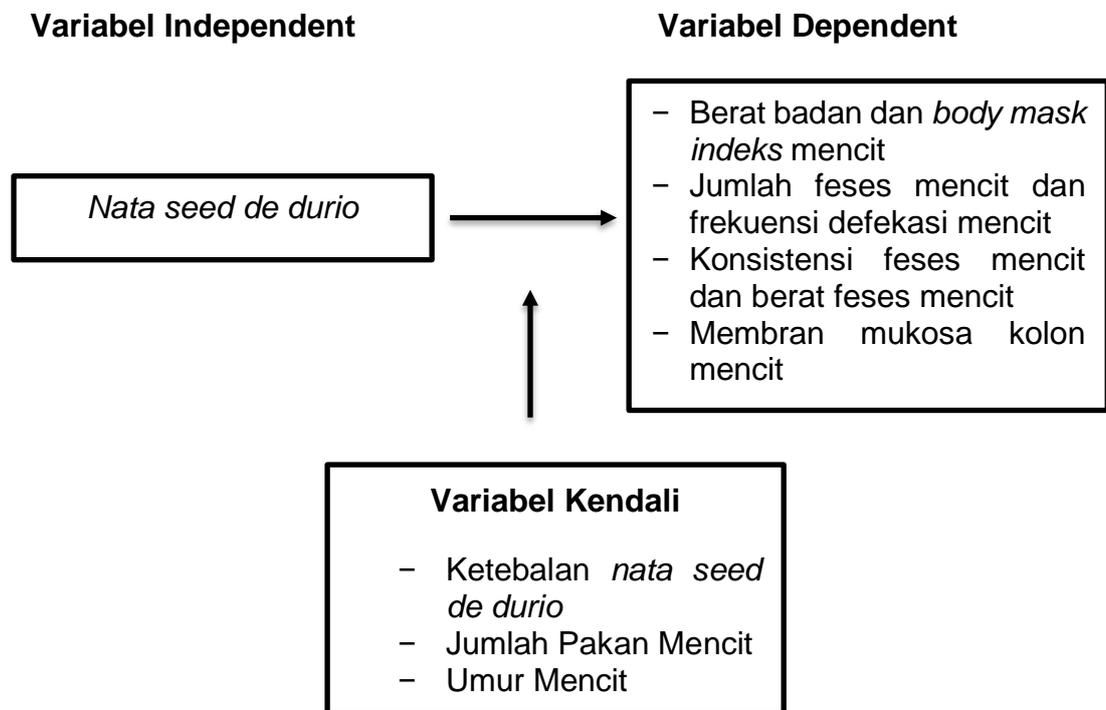
G. Kerangka Teori



Gambar 7. Kerangka Teori

H. Kerangka Konsep

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan pada tinjauan pustaka, maka dirumuskan suatu kerangka konsep penelitian yang diuraikan secara singkat sebagai berikut:



Gambar 8. Kerangka Konsep

I. Hipotesis

Hipotesisi 1: Pemberian *nata seed de durio* berpengaruh terhadap perubahan berat badan dan *body mass indeks* mencit.

Hipotesis 2: Pemberian *nata seed de durio* berpengaruh dalam meningkatkan jumlah feses dan frekuensi defekasi mencit.

Hipotesis 3: Pemberian *nata seed de durio* berpengaruh dalam meningkatkan konsistensi dan berat feses mencit.

Hipotesis 4: Pemberian *nata seed de durio* berpengaruh terhadap perubahan membran mukosa kolon mencit.

J. Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dari penelitian ini perlu dijabarkan untuk menghindari perbedaan persepsi dalam menginterpretasikan masing-masing variabel penelitian yang disajikan pada tabel 4

Tabel 4. Definisi Operasional

Variabel penelitian	Parameter	Definisi Operasional	Skala Ukur
Variabel bebas	Dosis 0,04 g/BB Mencit	<i>Nata seed de durio</i> dibuat dari bahan baku biji durian dengan penambahan starter nanas yang di fermentasi selama 14 hari. Lalu <i>nata seed de durio</i> di haluskan dan di buat dosis 0,04g/BB mencit.	Nominal
	Dosis 0,02 g/BB Mencit	<i>Nata seed de durio</i> dibuat dari bahan baku biji durian dengan penambahan starter nanas yang di fermentasi selama 14 hari. Lalu <i>nata seed de durio</i> di haluskan dan di buat dosis 0,02g/BB mencit.	Nominal
	Dosis 0,08 g/BB Mencit	<i>Nata seed de durio</i> dibuat dari bahan baku biji durian dengan penambahan starter nanas yang di fermentasi selama 14 hari. Lalu <i>nata seed de durio</i> di haluskan dan di buat dosis 0,08g/BB mencit.	Nominal
	Kontrol Positif	Larutan Inulin dengan dosis 0,04 g/BB mencit	Nominal
	Kontrol Negatif	Aquades sebanyak 0,1 ml	Nominal
Variabel Terikat	Pemeriksaan Pola Defekasi Mencit	Pemeriksaan pola defekasi dilihat dari frekuensi BAB mencit, Konsistensi feses, jumlah feses, dan berat feses mencit	Rasio
	Pemeriksaan Histologi Kolon Mencit Jantan	Pemeriksaan histologi kolon dilakukan dengan proses parafin blok serta menggunakan pewarnaan HE.	Rasio