

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI MANFAAT PEMBERIAN PROBIOTIK PADA KUCING  
DOMESTIK (*Feline Catus Domesticus*) YANG TERKENA DIARE**

**Disusun dan diajukan oleh**

**DELVIA MELANI PUTRI**  
**C031181501**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI MANFAAT PEMBERIAN PROBIOTIK PADA KUCING  
DOMESTIK (*Feline Catus Domesticus*) YANG TERKENA DIARE**

**Disusun dan diajukan oleh**

**DELVIA MELANI PUTRI  
C031181501**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI MANFAAT PEMBERIAN PROBIOTIK PADA KUCING DOMESTIK (FELINE CATUS DOMESTICUS) YANG TERKENA DIARE**

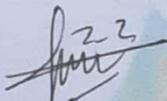
**Disusun dan diajukan oleh**

**DELVIA MELANI PUTRI  
C031 18 1501**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 20 Desember 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

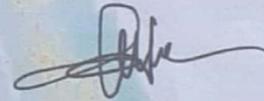
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Drh. Wa Ode Santa Monica, M.Si  
NIP. 19890625 201903 2 015

Pembimbing Pendamping



Drh. Dini Kurnia Iklptikawati, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19850513 201404 2 001

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik,  
dan Kemahasiswaan

dr. Agussalim Bukhari, M.Clin. Med., Ph.D., Sp.GK(K)  
NIP. 197008211999031001

Ketua Program Studi Kedokteran  
Fakultas Kedokteran

Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet  
NIP. 197302161999032001

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Delvia Melani Putri  
NIM : C031181501  
Program Studi : Kedokteran Hewan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Identifikasi Manfaat Pemberian Probiotik Pada Kucing Domestik (*Feline catus domesticus*) Yang Terkena Diare

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 9 Januari 2023

Yang Menyatakan,



Delvia Melani Putri

## ABSTRAK

Delvia Melani Putri. **Identifikasi Manfaat Pemberian Probiotik Pada Kucing Domestik (*Feline catus domesticus*) Yang Terkena Diare.** Di bawah bimbingan Wa Ode Santa Monica dan Dini Kurnia Ikliptikawati

---

Diare adalah keluarnya feces yang tidak terbentuk. Dalam kebanyakan kasus, terdapat volume tinja yang berlebih dan adanya peningkatan jumlah defekasi lebih dari dua kali sehari. Penyebab umum diare disebabkan oleh makanan, agen infeksius seperti virus, bakteri dan parasit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah probiotik dapat menurunkan gejala diare pada kucing. Metode penelitian ini menggunakan 9 ekor kucing yang terbagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok kontrol tanpa pemberian probiotik Lacto-b. Kelompok perlakuan I dengan pemberian probiotik Lacto-b sebanyak 0,25 ml dan kelompok perlakuan II dengan pemberian Lacto-b sebanyak 0,5 ml dengan indikator penilaian *Fecal consistency score* dan frekuensi defekasi selama 6 hari berturut-turut. Hasil menunjukkan bahwa waktu penyembuhan diare terlama ditemukan pada kelompok kontrol yaitu di hari ke-5. Sedangkan waktu penyembuhan diare tercepat ditemukan pada kelompok perlakuan II yaitu pada hari ke-3. Maka pemberian dosis 0,5 ml lebih cepat menurunkan gejala diare pada kucing dibandingkan dengan tanpa pemberian dan dosis 0,25 ml. Kesimpulannya adalah Lacto-b dapat menurunkan gejala diare pada kucing domestik. Pemberian dosis Lacto-b tergantung dari konsistensi feces. Semakin tinggi konsistensi feces maka semakin tinggi dosis yang diberikan. Untuk selanjutnya diharapkan pada peneliti selanjutnya untuk lebih menggali lebih lanjut tentang diare pada penelitian ini berdasarkan faktor penyebab, seperti diare karena bakteri, virus, parasit dan lainnya.

**Kata kunci : Diare, Kucing Domestik, dan Probiotik.**

## ABSTRACT

Delvia Melani Putri. “**Identification of the Benefits of Giving Probiotics to Domestic Cats (*Feline catus domesticus*) Affected With Diarrhea**”. Supervised by Wa Ode Santa Monica and Dini Kurnia Ikliptikawati

---

Diarrhea is the passage of unformed stool. In most cases, there is an excess of stool volume and an increase in the number of defecations more than twice a day. Common causes of diarrhea are caused by food, infectious agents such as viruses, bacteria and parasites. The purpose of this study was to determine whether probiotics could reduce diarrhea symptoms in cats. This research method used 9 cats which were divided into 3 groups, namely the control group without Lacto-b probiotics. Treatment group I was given 0.25 ml of Lacto-b probiotics and treatment group II was given 0.5 ml of Lacto-b with an indicator of Fecal consistency score. and frequency of defecation for 6 consecutive days. The results showed that the longest diarrhea healing time was found in the control group, which was on the 5th day. Meanwhile, the fastest healing time for diarrhea was found in the treatment group II, which was on the 3rd day. Therefore, giving a dose of 0.5 ml was faster in reducing diarrhea symptoms in cats compared to no administration and a dose of 0.25 ml. The conclusion is that Lacto-b can reduce diarrhea symptoms in domestic cats. The dose of Lacto-b depends on the consistency of the stool. The higher the consistency of the stool, the higher the dose given. It is hoped that further researchers will explore more about diarrhea in this study based on causative factors, such as diarrhea due to bacteria, viruses, parasites and others.

**Kata kunci: Diare, Kucing Domestik, dan Probiotik.**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “Identifikasi Manfaat Pemberian Probiotik Pada Kucing Domestik (*Feline catus domesticus*) Yang Terkena Diare”

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Prodi Kedokteran Hewan, Universitas Hasanuddin. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Ayahanda **Amran** dan ibunda **Widiana** sebagai pemberi semangat utama dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Diri saya sendiri yang telah bertahan dan tetap bekerja keras.
3. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M. Kes, SP.PD-KGH, Sp. GK**, selaku dekan fakultas kedokteran.
4. **Dr. Drh. Dwi Kesuma sari** , **APVET** sebagai Ketua Program Studi Kedokteran hewan serta dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PSHK UH.
5. **Drh. Wa Ode Santa Monica, M.Si** sebagai pembimbing skripsi utama serta **Drh. Dini Kurnia Ikliptikawati, M.Sc** sebagai dosen pembimbing skripsi anggota yang telah memberikan bimbingan selama masa penulisan skripsi ini.
6. **Drh. Musdalifah** dan **Drh. Muhammad Zulfadillah Sinusi, M. Sc** sebagai dosen pembahas dan penguji yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
7. **Dosen pengajar** yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin.
8. Staff tata usaha **Ibu Ida, Kak Ayu** dan **Kak Heri** yang telah banyak membantu mengurus kelengkapan berkas.
9. Saudara tercinta **Muhammad Arif Rahman** yang senantiasa menyemangati dan memahami kondisi saya.
10. Teman sejak mahasiswa baru yang kebersamai untuk urusan perkuliahan **Ananda Dwi Caesarindy, Aqiela Rusydi** dan **Nurwahida**. Terima kasih telah berbagi cerita dan hiburan.
11. Teman dalam penelitian skripsi ini saudari **Dwifa Noeva Hasim** dan **Ainun Jamilah** yang telah menemani, dan memberikan masukan serta arahan.
12. Teman saya **Siti Aminah Suwardy** dan **Anugrah Kusumawardhani Saleh** yang ikut mendorong dan membantu saya.
13. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah SWT. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna,

karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik.

Makassar, 1 Desember 2022



Delvia Melani Putri

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Hipotesis .....	2
1.6. Keaslian Penelitian .....	2
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Klasifikasi Kucing .....	3
2.2. Definisi Diare .....	3
2.3. Ciri-Ciri Diare .....	4
2.4. Tipe-Tipe Diare .....	4
2.5. Pengobatan Diare Pada Kucing.....	8
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.2. Jenis Penelitian dan Metode Pengambilan Sampel .....	23
3.3. Materi Penelitian .....	23
3.4. Metode Penelitian.....	24
3.5. Analisis Data .....	26
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1 Hasil.....	27
4.2 Pembahasan .....	32
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>69</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Kucing Domestik .....	3
Gambar 2. Feces Normal. ....	5
Gambar 3. Lacto-B.....	12
Gambar 4. Yakult.....	13
Gambar 5. Mekanisme Kerja Probiotik .....	15
Gambar 6. Grafik Perubahan FCS ( <i>Fecal Consistency Score</i> ) .....	30
Gambar 7. Grafik Perubahan Frekuensi Defekasi .....	31

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. <i>Fecal consistency score</i> .....	5
Tabel 2. Karakteristik Diare Berdasarkan Warna .....	6
Tabel 3. Karakteristik Diare Berdasarkan Konsistensi .....	7
Tabel 4. Karakteristik Diare Berdasarkan Aroma .....	7
Tabel 5. Karakteristik Diare Berdasarkan Frekuensi .....	8
Tabel 6. Karakteristik Diare Berdasarkan Kondisi Kucing .....	8
Tabel 7. Konsistensi Feces .....	25
Tabel 8. Frekuensi Feces .....	26
Tabel 9. Parameter Fisiologi Sebelum Perlakuan .....	27
Tabel 10. Parameter Fisiologi Setelah Perlakuan .....	27
Tabel 11. Laporan Klinis Kucing Diare Kelompok Kontrol.....	28
Tabel 12. Laporan Klinis Kucing Diare Kelompok Perlakuan I.....	28
Tabel 13. Laporan Klinis Kucing Diare Kelompok Perlakuan II .....	29
Tabel 14. Kategorisasi <i>Fecal consistency score</i> .....	29
Tabel 15. Kategorisasi Frekuensi Defekasi.....	31

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1.</b> Rancangan Jadwal Penelitian.....	42
<b>Lampiran 2.</b> Dana Perkiraan Penelitian.....	43
<b>Lampiran 3.</b> Informasi Gizi Lacto-b.....	44
<b>Lampiran 4.</b> Perhitungan Dosis Lacto-b.....	45
<b>Lampiran 5.</b> Data Rekam Medik Sampel K1 .....	46
<b>Lampiran 6.</b> Data Perkembangan Sampel K1 .....	47
<b>Lampiran 7.</b> Data Rekam Medik Sampel K2 .....	49
<b>Lampiran 8.</b> Data Perkembangan Sampel K2 .....	50
<b>Lampiran 9.</b> Data Rekam Medik Sampel K3 .....	51
<b>Lampiran 10.</b> Data Perkembangan Sampel K3 .....	52
<b>Lampiran 11.</b> Data Rekam Medik Sampel PI.1.....	53
<b>Lampiran 12.</b> Data Perkembangan Sampel PI.1.....	54
<b>Lampiran 13.</b> Data Rekam Medik Sampel PI.2.....	56
<b>Lampiran 14.</b> Data Perkembangan Sampel PI.2.....	57
<b>Lampiran 15.</b> Data Rekam Medik Sampel PI.3.....	58
<b>Lampiran 16.</b> Data Perkembangan Sampel PI.3.....	59
<b>Lampiran 17.</b> Data Rekam Medik Sampel PII.1 .....	61
<b>Lampiran 18.</b> Data Perkembangan Sampel PII.1 .....	62
<b>Lampiran 19.</b> Data Rekam Medik Sampel PII.2 .....	63
<b>Lampiran 20.</b> Data Perkembangan Sampel PII.2 .....	64
<b>Lampiran 21.</b> Data Rekam Medik Sampel PII.3 .....	65
<b>Lampiran 22.</b> Data Perkembangan Sampel PII.3 .....	66
<b>Lampiran 23.</b> Dokumentasi .....	67

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Istilah probiotik sudah tidak asing lagi bagi masyarakat di Indonesia. Banyak produsen susu fermentasi makanan di Indonesia yang memasang label probiotik pada kemasan produk yang ditawarkan ke konsumen. Masyarakat juga sudah mulai banyak mengonsumsi minuman atau makanan yang berlabel probiotik karena sudah merasa bahwa kandungan probiotik yang ada pada minuman atau makanan tersebut baik bagi kesehatan. Sebenarnya konsep probiotik sudah dikenal sejak 2000 tahun yang lalu tetapi baru dikenal dengan baik pada awal abad ke-19 dengan dibuktikan secara ilmiah oleh Elie Metchnikoff, seorang ilmuwan Rusia yang bekerja di Institut Pasteur di Paris (Widyaningsih, 2011).

Diare adalah buang air besar yang tidak berbentuk, dalam kebanyakan kasus, terdapat volume tinja yang banyak dan adanya peningkatan jumlah defekasi lebih dari dua kali sehari. Diare adalah gejala bukan penyakit. Penyebab umum diare adalah makan yang berlebihan. Kelebihan makanan akan membuat lebih banyak volume pada usus besar. Makanan di usus halus membutuhkan waktu sekitar delapan jam untuk sampai ke usus besar. Selama waktu ini, sebagian besar diserap. Delapan puluh persen air diserap di usus kecil. Usus besar berkonsentrasi menyimpan limbah. Pada akhirnya, tinja yang terbentuk dengan baik akan dikeluarkan. Feces yang normal tidak mengandung lendir, darah, atau makanan yang tidak tercerna. tetapi ketika makanan melewati usus kecil dengan cepat, makanan tersebut tidak dicerna secara sempurna tiba di rektum dalam keadaan cair. Hal ini menghasilkan gerakan usus yang tidak teratur (Eldredge *et al.*, 2008).

Aplikasi pengobatan yang ditawarkan adalah pemberian probiotik. Probiotik sendiri didefinisikan sebagai organisme zat yang berkontribusi pada keseimbangan mikroba usus. Pengertian kata zat dalam definisi tentang probiotik menghasilkan konotasi luas yang mencakup antibiotik. Definisi lain dari probiotik ialah suplemen pakan mikroba hidup yang secara menguntungkan memengaruhi hewan-hewan peliharaan dengan meningkatkan keseimbangan mikroba ususnya. Definisi ini menekankan persyaratan viabilitas probiotik memperkenalkan aspek efek menguntungkan pada hewan peliharaan. Berhubungan dengan hewan peliharaan habitat mikroflora adalah sebuah kultur mikroorganisme atau campuran yang layak yang diterapkan pada hewan atau manusia, secara menguntungkan memengaruhi hewan peliharaan dengan meningkatkan sifat-sifatnya dari mikroflora asli. Definisi probiotik menjadi lebih jauh dengan tidak lagi membatasi efek kesehatan yang diusulkan untuk memengaruhi mikroflora asli. Jadi probiotik adalah kultur mikroba hidup atau produk susu yang dikultur yang secara menguntungkan memengaruhi kesehatan nutrisi hewan peliharaan. Probiotik oral adalah mikroorganisme hidup yang jika dikonsumsi dalam jumlah tertentu, memberikan efek kesehatan di luar nutrisi dasar (Schrezenmeir dan Michael, 2011).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diambil rumusan masalah yaitu apakah pemberian probiotik dapat menurunkan gejala diare pada kucing.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah probiotik efektif dan member manfaat dalam menyembuhkan dan mengurangi tingkat gejala diare pada kucing.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memberi masyarakat alternatif pertolongan pertama yang mudah di dapatkan di lingkungan sehari-hari.
2. Menambah pengetahuan tentang manfaat dan pentingnya probiotik.
3. Menambah referensi untuk penelitian selanjutnya.

## **1.5 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah dengan pemberian probiotik pada kucing diare diharapkan dapat mengurangi gejala diare yang sering menyerang pada hewan kesayangan salah satunya ialah kucing.

## **1.6 Keaslian Penelitian**

Sejauh ini, penelitian mengenai manfaat pemberian probiotik pada kucing diare belum pernah dilakukan. tetapi, penelitian yang berkaitan dengan judul ini sudah banyak dilakukan. Salah satu penelitian yang berkaitan yang pernah dilakukan oleh Bybee *et al.*, (2011) dengan judul “Effect of the Probiotic *Enterococcus faecium* SF68 on Presence of Diarrhea in Cats Dogs Housed in an Animal Shelter” penelitian lain yang serupa juga pernah dilakukan oleh Alisson *et al.*, (2015) dengan judul “Fecal Consistency Risk Factors For Diarrhea Constipation In Cats In UK Rehoming Shelters”.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Kucing

Menurut Lesmana (2008), klasifikasi kucing domestik sebagai berikut :

Kelas : Mamalia  
 Ordo : Karnivora  
 Subordo : Feliformia  
 Famili : Felidae

Kucing domestik (*Felis catus*) merupakan salah satu spesies dari Ordo Karnivora. Berdasarkan hasil analisis garis keturunan maternal, leluhur kucing domestik adalah kucing liar Afrika (*F. silvestris lybica*). Domestikasi kucing mulai dilakukan di Mesir sekitar tahun 3.600 SM. Saat itu kucing mulai ditangkap dan dijinakkan oleh masyarakat Mesir karena bermanfaat untuk memakan rodentia yang menyerang pertanian. Sebagai imbalan dari pengendalian hama, manusia menyediakan makanan dan rumah untuk para kucing (Julianti *et al.*, 2021).



Gambar 1. Kucing Domestik (Firdhausi, 2016).

Kucing yang dipelihara sekarang merupakan kucing domestik dengan nama *Felis catus* atau *Felis domesticus*. Kucing memiliki panjang tubuh 76 cm, berat tubuh pada betina 2 – 3 kg, yang jantan 3 – 4 kg dan lama hidup berkisar 13 – 17 tahun. Sebagai hewan kesayangan, kucing mempunyai daya tarik tersendiri karena bentuk tubuh, mata dan warna bulu yang beraneka ragam. Dengan kelebihan-kelebihan tersebut, maka kucing dapat dikembangkan dan dibudidayakan (Mariandayani, 2012).

### 2.2 Definisi Diare

Diare adalah temuan umum pada kucing dan dapat dikaitkan dengan efek stres, intoleransi diet, penyakit usus primer, dan infeksi virus enteropati, parasit, protozoa, dan bakteri. Kebanyakan enteropatogen ini memiliki potensi zoonosis utama, meskipun faktor risiko kesehatan masyarakat diyakini lebih sering terkait dengan lingkungan bersama daripada mengarahkan kontak dengan kucing (Sabshin *et al.*, 2012).

Diare adalah buang air besar yang tidak berbentuk, dalam kebanyakan kasus, terdapatnya peningkatan jumlah buang air besar. Diare adalah gejala bukan penyakit. Penyebab umum diare adalah makan secara berlebihan. Kelebihan

makanan menyebabkan usus besar memiliki lebih banyak volume atau ruang. Makanan di usus halus membutuhkan waktu sekitar delapan jam untuk sampai ke usus besar. Selama waktu itu, sebagian besar diserap. Delapan puluh persen air diserap di usus kecil. Usus besar berkonsentrasi menyimpan limbah. Pada akhirnya, tinja yang terbentuk dengan baik akan disimpan sementara. Feces yang normal tidak mengandung lendir, darah, atau makanan yang tidak tercerna. tetapi ketika makanan melewati usus kecil dengan cepat, makanan tersebut tidak dicerna secara sempurna dan tiba di rektum dalam keadaan cair. Hal ini yang menyebabkan gerakan usus yang tidak teratur (Eldredge *et al.*, 2008).

### **2.3 Ciri-Ciri Diare**

Diare didefinisikan sebagai keluarnya feces yang mengandung lebih banyak air dari biasanya, yang meningkatkan berat feces dari hari sebelumnya. Adapun *vomiting* yang merupakan ciri pertama untuk mengklasifikasikan apakah diare itu akut atau kronis. Langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan karakter tinja dengan mengajukan pertanyaan tentang darah, benda asing, partikel makanan yang tidak tercerna, atau lendir dalam tinja. Warna, volume, bau, konsistensi tinja mungkin juga membantu, kemudian mempersempit daftar dengan diagnosis banding. Misalnya, feces yang berbau tengik, volume besar, cokelat keabu-abuan, warna seperti kotoran sapi dapat menunjukkan insufisiensi pankreas eksokrin atau kondisi lain yang terkait dengan gangguan pencernaan. Jumlah buang air besar per hari juga harus diukur. Perhatian utama adalah melokalisasi asal diare baik ke usus kecil atau usus besar (Steiner, 2008).

Diare pada kucing adalah peningkatan frekuensi, volume, atau kandungan cairan feces, yang menyebabkan tinja yang tidak terbentuk atau cair. Konsistensi diare kucing Anda dapat bervariasi dari lunak tetapi terbentuk hingga cair/berair, dan warnanya bisa lebih gelap atau lebih terang dari tinja biasa atau bahkan hijau, merah atau kuning (Purina, 2022).

### **2.4 Tipe-Tipe Diare**

Pada semua hewan peliharaan, tingkat keparahan diare dinilai pada tiga tingkatan yaitu poin 1- diare ringan, yaitu ketika area perianal, daerah pantat, dan ekor hanya lembab. Poin 2- diare sedang, yaitu ketika daerah perianal, daerah pantat, dan ekor basah, dengan feces cair dan terdapat bercak basah feces berair di sekitar paha dan poin 3- diare berat ketika daerah perianal, daerah pantat, dan ekor sangat basah, dengan noda feces yang sangat berat dan dengan bercak-bercak feces berbusa encer di paha dan bawahnya, dengan noda juga terlihat di dinding kandang atau di bendungan (Pieszka *et al.*, 2016).

Diare pada kucing biasanya diklasifikasikan sebagai Akut (gejala tiba-tiba dan berjangka pendek) atau kronis (durasi lebih dari 2-3 minggu) Persisten (konstan) atau terputus-putus (yaitu datang dan pergi) (Purina, 2022).



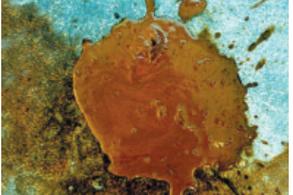
Gambar 2. Feces normal (Ridwan dan Batan, 2021).

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan konsistensi feces yang bagus dengan permukaan lembab dan tidak meninggalkan bekas saat diangkat. Konsistensi feces yang normal menunjukkan bentuk yang baik dan konsistensi yang padat tetapi tidak terlalu kering dan keras maupun terlalu lembek (Ridwan dan Batan, 2021).

Konsistensi tekstur dari feces menggunakan *fecal consistency score (FCS)*. Adapun klasifikasi FCS sebagai berikut :

Tabel 1. Konsistensi Feces (Moxham, 2001)

Tingkat	Gambar	Keterangan
1		Keras kering dan rapuh, seperti peluru
1.5		Keras dan kering
2		Terbentuk dengan baik; tidak meninggalkan bekas saat diangkat dan juga dapat ditendang

2.5		Terbentuk dengan baik, dengan permukaan yang sedikit lembab, yang meninggalkan bekas saat diangkat: hampir lengket untuk disentuh
3		Lembab mulai kehilangan bentuk, meninggalkan bekas yang pasti saat diangkat
3.5		Sangat lembab, tetapi masih memiliki beberapa bentuk yang pasti
4		Kental, kebanyakan jika tidak semua bentuk hilang, konsistensi buruk
4.5		Cair di beberapa area konsistensi
5		Diare berair

Berikut beberapa tabel karakteristik diare menurut (Eldredge *et al.*, 2008) untuk membantu mendiagnosis penyebab diare yang menjangkit hewan.

**Tabel 2.** Karakteristik diare berdasarkan warna

Warna	Penyebab	Lokasi
Kuning dan Kehijauan	Transit cepat	Usus kecil
Hitam, seperti warna	Pendarahan GI atas	Perut dan usus halus

kotoran sapi		
Merah darah atau gumpalan	Pendarahan GI bawah	Usus besar
Pucat	Kekurangan empedu	Hati
Abu-abu	Pencernaan atau penyerapan yang tidak memadai	Usus kecil dan pankreas

**Tabel 3.** Karakteristik Diare Berdasarkan konsistensi

<b>konsistensi</b>	<b>Penyebab</b>	<b>Lokasi</b>
Berair	Transit cepat	Usus kecil
berbusa	Infeksi bakteri	Usus halus
Berminyak, seringkali disertai dengan rambut di sekitar anus	Malabsorpsi	Usus halus, pankreas
Lembut besar	Terlalu banyak makan, atau diet berkualitas buruk tinggi serat	Usus halus(rapid transit)
Berkilau atau seperti jeli	Mengandung lendir	Usus besar

**Tabel 4.** Karakteristik Diare Berdasarkan Aroma

<b>Aroma</b>	<b>Penyebab</b>	<b>Lokasi</b>
Seperti makanan, atau berbau seperti susu asam	Transit cepat, pencernaan atau penyerapan yang tidak memadai (menunjukkan pemberian makan berlebihan, terutama pada anak kucing)	Usus halus
Tengik atau busuk	Pencernaan yang tidak memadai dengan fermentasi	Usus kecil, pankreas
Busuk	Infeksi usus, pendarahan	Usus kecil

**Tabel 5.** Karakteristik Diare Berdasarkan Frekuensi

Frekuensi	Penyebab	Lokasi
Beberapa tinja kecil dalam satu jam	Colitis	Colon
Tiga atau empat tinja besar sehari	Malabsorpsi, penyakit radang usus	Usus kecil, pankreas
Seminggu atau lebih	Penyakit kronis seperti kolitis, penyakit radang usus, infestasi parasit, atau sindrom malabsorpsi	Di seluruh saluran usus

**Tabel 6.** Karakteristik Diare Berdasarkan kondisi kucing

Kondisi Kucing	Penyebab	Lokasi
Penurunan berat badan	Pencernaan atau penyerapan yang tidak memadai	Usus halus, pankreas
Tidak ada penurunan berat badan, nafsu makan normal	Gangguan usus besar	Kolon
Muntah	Enteritis	Usus kecil, jarang usus besar

## 2.5 Pengobatan Diare Pada Kucing

### 2.5.1 Probiotik

Salah satu alternatif pengendalian untuk mengatasi serangan penyakit adalah dengan penggunaan probiotik, prebiotik, dan sinbiotik. Bakteri probiotik memberikan pengaruh baik pada organisme budidaya karena dapat memodifikasi komunitas mikroba, memperbaiki nilai nutrisi, memperbaiki respons inang terhadap penyakit, memperbaiki kualitas lingkungan serta dapat meningkatkan respon imun (Widarnani *et al.*, 2014).

#### 1. Jenis-Jenis Probiotik

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang ketika dikonsumsi dalam jumlah yang tepat dapat memberikan manfaat bagi kesehatan. Kombinasi antara probiotik dan prebiotik memiliki potensi untuk menginduksi lebih banyak substansi pada mikrobiota usus dan sel inang daripada asupan prebiotik atau probiotik saja. Mikrobiota usus memberikan manfaat kesehatan berupa kemampuan untuk ekstraksi energi dari serat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, mensintesis vitamin, dan regulasi sistem imun. Mikrobiota usus meningkatkan fungsi barrier usus dan melindungi translokasi patogen dengan melakukan kompetisi untuk mendapatkan nutrisi, tempat perlekatan dan produksi senyawa

antimikroba. Mikrobiota usus juga memiliki peran penting dalam metabolisme glukosa dan asam lemak, serta terlibat dalam modifikasi sekresi hormon untuk meningkatkan rasa kenyang (Haliman dan Silvia, 2021).

#### **a. Probiotik**

Secara etimologi, probiotik merupakan gabungan dari bahasa latin *pro* yang berarti untuk dan *bios* yang berarti hidup. Maka probiotik berarti 'untuk kehidupan' atau 'untuk mendukung kehidupan' probiotik memiliki beberapa arti yang berbeda selama bertahun-tahun. Probiotik digambarkan sebagai zat yang disekresikan oleh satu mikroorganisme yang merangsang pertumbuhan mikroorganisme lainnya. Probiotik sebagai 'organisme zat yang berkontribusi pada keseimbangan mikroba usus. Probiotik sebagai 'suplemen pakan mikroba hidup yang menguntungkan hewan-hewan peliharaan dengan memperbaiki ususnya dan keseimbangan mikrobanya (Ezema, 2013).

Probiotik merupakan suatu istilah yang merujuk kepada mikroorganisme yang memberikan manfaat terhadap manusia dan hewan. Mikroorganisme tersebut berperan pada keseimbangan mikroba usus dan juga berperan penting dalam mempertahankan kesehatan. Istilah probiotik mulai dikenal sejak tahun 1965. Lilley dan Stillwell merupakan orang yang pertama kali memperkenalkan istilah tersebut. Mereka mendefinisikan probiotik sebagai mikroba yang menstimulasi pertumbuhan mikroba lainnya. Mikroorganisme probiotik lebih banyak berasal dari genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* tetapi bisa juga berasal dari genus *Bacillus*, *Pediococcus* dan beberapa ragi (Wibawa, 2014).

Probiotik dapat memproduksi bakteriosin untuk melawan patogen yang bersifat selektif yang hanya terhadap beberapa strain patogen. Probiotik juga memproduksi asam laktat, asam asetat, hidrogen peroksida, laktoperoksidase, lipopolisakarida, dan beberapa antimikrobia lainnya. Probiotik juga menghasilkan sejumlah nutrisi penting dalam sistem imun dan metabolisme host, seperti vitamin B (Asam Pantotenat), pyridoksin, niasin, asam folat, kobalamin, dan biotin serta antioksidan penting seperti vitamin K. Konsumsi probiotik biasanya diaplikasikan pada pembuatan produk pangan olahan seperti yogurt, keju, minuman penyegar, es krim, yakult, permen yogurt beku (Yuniastuti, 2014).

Probiotik merupakan makanan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang memberi pengaruh yang menguntungkan bagi inang dengan cara meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan (Widarnani *et al.*, 2014).

#### **b. Prebiotik**

Prebiotik didefinisikan sebagai bahan makanan non-pencernaan yang menguntungkan dan memberi pengaruh kepada inang dengan merangsang pertumbuhan secara selektif dan mengaktivitasi satu atau sejumlah bakteri tertentu di usus besar. Sebagai bahan fermentasi selektif yang memungkinkan Perubahan baik dalam komposisi atau aktivitas di GI mikrobiota yang

memberikan manfaat pada kesejahteraan inang. Prebiotik adalah bentuk khusus dari serat makanan, tidak dipengaruhi oleh panas, dingin, asam, atau waktu, memberikan jangkauan yang luas manfaat kesehatan, dan secara menguntungkan mempengaruhi inang dengan merangsang pertumbuhan, aktivitas, atau keduanya secara selektif, dari satu atau jumlah spesies bakteri yang sudah menetap di usus besar. Prebiotik adalah tanaman khusus serat yang bermanfaat memelihara bakteri baik yang terletak di usus besar atau usus besar. Prebiotik digunakan untuk meningkatkan *bifidobacteria* atau *lactobacilli* menjadi *numeric* genus dominan di usus besar, meningkatkan resistensi kolonisasi dengan benar (Gupta *et al.*, 2019).

Aplikasi probiotik dalam makanan terbatas dan tidak dapat digunakan untuk semua jenis makanan. Probiotik banyak digunakan pada *dairy product*. Keterbatasan penggunaan probiotik disebabkan karena probiotik tidak tahan suhu tinggi dan probiotik dalam kondisi aktif tidak dapat bertahan lama. Sedangkan prebiotik dapat digunakan pada berbagai jenis makanan, seperti produk patiseri, pemanis, yogurt, sereal, jus buah, soft drink dan lain-lain. Prebiotik adalah bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan manusia. Prebiotik di dalam usus besar akan menjadi substrat bagi bakteri baik di dalam usus, sehingga prebiotik akan meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas bakteri baik di dalam usus besar. Prebiotik harus memenuhi syarat adalah tidak terhidrolisis atau terabsorpsi di saluran pencernaan bagian atas, dapat menjadi substrat untuk minimal satu bakteri baik di dalam usus besar, sehingga mampu menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri tersebut, dapat menyeimbangkan komposisi mikroflora di dalam usus besar. Oleh karena itu, prebiotik akan menyeimbangkan dan menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri baik pada usus besar, dengan tidak menambahkan bakteri dari luar. Hal ini berbeda dengan probiotik. Probiotik melibatkan penambahan bakteri dalam sistem pencernaan. Fruktooligosakarida, inulin, oligofruktosa, laktulosa dan galaktosakarida termasuk komponen prebiotik, karena tahan terhadap keasaman lambung, tahan terhadap enzim saluran pencernaan dan difermentasi oleh mikroflora usus besar. Prebiotik perlu ditambahkan dalam asupan pangan harian. Usaha penambahan prebiotik sebagai bahan tambahan pangan telah dilakukan pada berbagai produk seperti susu formula, ice cream, yogurt, sereal, patiseri, pemanis, jus buah, soft drink dan lain-lain (Anggraeni, 2012).

Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna inang namun memiliki efek menguntungkan dengan menstimulir pertumbuhan secara selektif terhadap aktivitas satu atau lebih bakteri di dalam usus (*Lactobacilli* dan *Bifidobacteria*), sehingga meningkatkan kesehatan inang. Penambahan prebiotik pada pakan akan menstimulasi perbaikan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan (Widarnani *et al.*, 2014).

Berdasarkan derajat polimerisasi, polisakarida fruktan diklasifikasi menjadi 3 tipe. Derajat polimerisasi menunjukkan jumlah unit fruktosa dalam satu

molekul polisakarida. Tipe pertama adalah inulin dengan derajat polimerisasi lebih besar dari 60. Tipe kedua adalah oligofruktosa dengan derajat polimerisasi 2 – 20. Tipe ketiga adalah fruktooligosakarida (FOS) dengan derajat polimerisasi 3 - 5. Inulin, oligofruktosa dan fruktooligosakarida aman digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Inulin dan oligofruktosa secara alami terdapat dalam buah dan sayuran, dan diekstraksi dari sumber alam tersebut. Meskipun demikian, inulin dan oligofruktosa juga bisa dibuat dari hidrolisis polisakarida (seperti serat dan pati) dan reaksi enzimatis polisakarida. Inulin dan oligofruktosa ditambahkan ke dalam bahan pangan untuk meningkatkan kadar serat. Serat tidak terhidrolisis pada saluran pencernaan bagian atas dan terfermentasi pada usus besar. Karena kemiripan ini, inulin dan oligofruktosa kadang disebut sebagai serat. Inulin dan oligofruktosa tidak menimbulkan *off flavor*. Penambahan inulin dan oligofruktosa pada bahan pangan tidak meningkatkan kekentalan. Sedangkan serat menimbulkan *off flavor* dan meningkatkan kekentalan ( Anggraeni, 2012).

### **c. Sinbiotik**

Sinbiotik adalah kombinasi dari satu atau lebih probiotik dan prebiotik. Prebiotik dapat meningkatkan kelangsungan hidup probiotik strain, serta merangsang aktivitas inang endogen bakteri. Sinbiotik adalah aditif yang menggabungkan penggunaan probiotik dan prebiotik sedemikian rupa sehingga mereka bertindak secara sinergis. Penggunaan sinbiotik didasarkan pada konsep bahwa campuran probiotik dan prebiotik secara menguntungkan mempengaruhi inang dengan meningkatkan kelangsungan hidup dan implantasi organisme probiotik dan secara selektif mempromosikan pertumbuhan atau metabolisme bakteri menguntungkan di sistem usus ( Gupta *et al.*, 2019).

Sinbiotik merupakan kombinasi seimbang dari probiotik dan prebiotik dalam rangka mendukung kelangsungan dan pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dalam saluran pencernaan makhluk hidup. Pemberian probiotik yang diiringi dengan pemberian prebiotik diharapkan akan mampu menstimulir pertumbuhan bakteri probiotik dan bakteri menguntungkan lainnya sehingga akan meningkatkan kesehatan inang (Widarnani *et al.*, 2014).

## **2. Contoh Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik**

### **a. Lacto-b**

PT. Novel Pharma merupakan salah satu perusahaan Farmasi terbesar dan terkemuka di Indonesia. PT. Novel Pharma, berpartisipasi dan berupaya dalam memperbaiki dan memajukan dunia kesehatan. Salah satu produk PT. Novel Pharma adalah Lacto B yang berperan pada anak-anak dalam mengatasi masalah diare. Lacto B dengan komposisi *Lactobacillus* (Arafi dan Desfriana, 2020).



**Gambar 3.** Lacto-b (Mims, 2022)

Lacto-B merupakan probiotik non dairy yang mengandung bubuk terdiri dari *B. longum*, *L. acidophilus*, dan *S. thermophilus* yang dikenal sebagai pengobatan diare. Strain probiotik seperti spesies *Lactobacillus*, spesies *Bifidobacterium* dan spesies *Streptococcus* memiliki sejarah panjang penggunaan yang aman dan Umumnya Diakui Sebagai Aman (GRAS). Probiotik multi-strain dan multi-spesies telah meningkatkan fungsionalitas dibandingkan dengan strain tunggal (Nurliyani *et al.*, 2014).

Probiotik berisi mikroorganisme hidup dalam makanan yang difermentasi sehingga membuat keseimbangan mikroflora intestinal lebih baik. Probiotik yang paling banyak digunakan adalah dua genus yaitu, *lactobacillus* dan *bifidobacterium*. Pada umumnya, mikroorganisme probiotik berasal dari kelompok *lactic acid-producing bacteria* (LAB) yang mampu mencerna sakarida secara anaerob dan memproduksi asam laktat. Mekanisme kerja probiotik belum dapat dijelaskan dengan pasti, diduga mekanisme dampak probiotik dalam pencegahan diare melalui perubahan lingkungan mikro lumen usus (pH, oksigen) produksi bahan anti mikroba terhadap beberapa patogen usus, kompetisi nutrisi, mencegah adesi kuman patogen pada enterosit, modifikasi toksin atau reseptor toksin, peningkatan toleransi terhadap laktosa, meningkatkan sistem imun, efek anti-alergi, pencegahan penyakit kardiovaskular, dan pencegahan kanker. Terapi utama pada diare akut adalah mengganti kehilangan cairan dan elektrolit menggunakan cairan rehidrasi oral dan zink (Rahmi dan Pramita, 2015).

#### **b. Yakult**

Susu fermentasi adalah produk yang diperoleh melalui proses fermentasi yang melibatkan aktivitas mikroba, dimana gula laktosa akan diubah menjadi asam laktat yang mengakibatkan rasa susu menjadi asam dan terbentuk komponen flavor. Susu fermentasi yang telah lama dikenal antara lain yogurt, produk susu yang difermentasi oleh bakteri asam laktat yakni *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, dan yakult yang menggunakan bakteri *Lactobacillus casei* yang dikenal sebagai minuman probiotik. Susu fermentasi diketahui mengandung bakteri asam laktat yang mampu meningkatkan kerja enzim galaktosidase yang memudahkan pencernaan laktosa dalam usus, menurunkan

kadar kolesterol darah, mencegah kanker dan mengatasi diare. kondisi pertumbuhan optimum bakteri *Lactobacillus casei* adalah pada suhu 37°C dan pH 6,8 (Zubaidah *et al.*, 2005).



Gambar 4. Yakult (Yakult,2022).

*Lactobacillus casei subsp. Rhamnosus* pada yakult bersifat termobakterium dengan kondisi pH 6,8. Viabilitas probiotik dalam susu fermentasi dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam susu. Nilai kadar asam laktat yang paling mendekati persyaratan kadar asam untuk susu fermentasi yaitu sekitar 2,7%. Kadar vitamin C yakult adalah 0%. Aroma asam yang dihasilkan pada olahan soyghurt inokulan yakult dan yoghurt karena adanya fermentasi oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan juga ada *Lactobacillus casei* yang menghasilkan asam laktat sehingga soyghurt memiliki aroma khas asam (Kurniawati, 2015).

### c. Sinbiotik

Inulin secara alami terdapat pada buah dan sayuran. Makanan dengan kandungan inulin yang biasa dikonsumsi adalah padi-padian, pisang, tomat, bawang putih dan bawang bombai. Oligofruktosa secara fisik mirip dengan gula atau sirup glukosa. Oligofruktosa lebih larut daripada sukrosa dan mempunyai tingkat kemanisan 30-50% dari kemanisan gula. Galaktooligosakarida adalah oligosakarida yang terdiri dari 3-10 molekul galaktosa dan glukosa, yang terbentuk dari reaksi transgalaktosilasi dengan bantuan enzim  $\beta$ -galaktosidase. Galaktooligosakarida setara dengan oligosakarida lainnya dalam hal kemampuan prebiotik, immunomodulasi dan sifat fungsional dalam makanan. Selain mampu meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas mikroflora, GOS juga dapat menghambat serangan bakteri patogen dalam usus besar. Keunggulan GOS adalah mudah larut, manis, tahan pada kondisi asam, tahan pada suhu tinggi dan nilai kalorinya rendah (Anggraeni, 2012).

### 3. Cara Kerja Probiotik

Berikut penjelasan cara kerja probiotik pada tubuh hewan menurut (Sumarsih *et al.*, 2012) :

1. Melekat / menempel dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan.

Hal ini merupakan tahap pertama untuk berkolonisasi, dan selanjutnya dapat dimodifikasi untuk sistem imunisasi atau kekebalan hewan inang. Kemampuan menempel yang kuat pada sel-sel usus ini akan menyebabkan mikroba-mikroba probiotik berkembang dengan baik dan mikroba-mikroba patogen tereduksi dari sel-sel usus hewan inang, sehingga perkembangan organisme-organisme patogen yang menyebabkan penyakit seperti *Eshericia coli*, *Salmonella thyphimurium* dalam saluran pencernaan akan mengalami hambatan

2. Berkompetisi terhadap makanan dan memproduksi zat anti mikrobial Mikroba.

Probiotik menghambat organisme patogenik dengan berkompetisi untuk mendapatkan sejumlah terbatas substrat bahan makanan untuk difermentasi. Substrat bahan makanan tersebut diperlukan agar mikroba probiotik dapat berkembang dengan baik. Substrat bahan makanan yang mendukung perkembangan mikroba probiotik dalam saluran pencernaan disebut “prebiotik”. Prebiotik ini adalah terdiri dari bahan-bahan makanan yang pada umumnya banyak mengandung serat. Sejumlah probiotik menghasilkan senyawa / zat-zat yang diperlukan untuk membantu proses pencernaan substrat bahan makanan tertentu dalam saluran pencernaan yaitu enzim

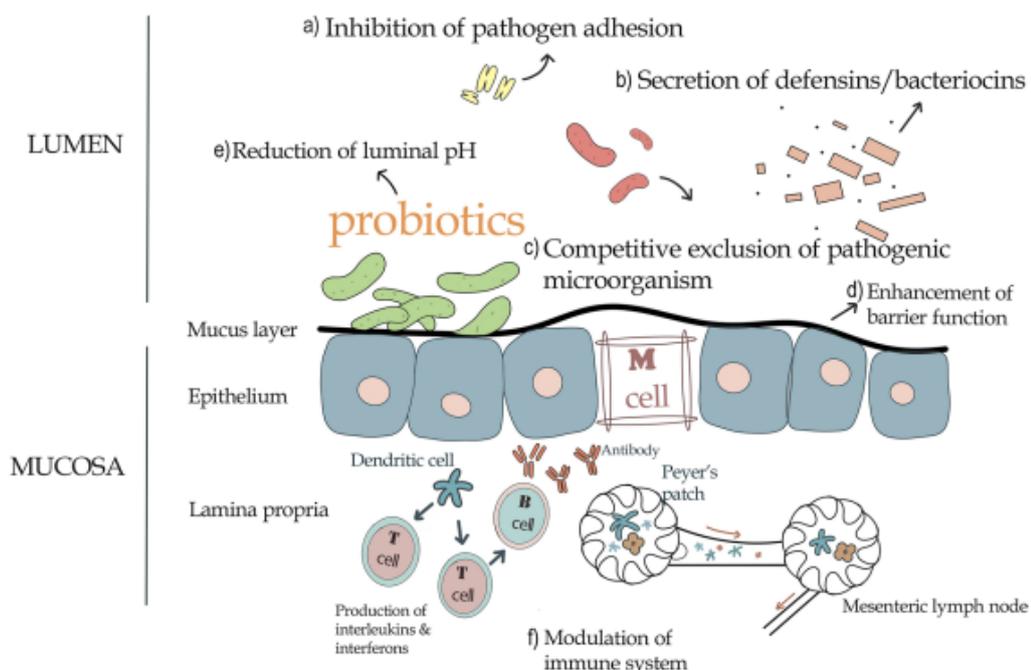
3. Menstimulasi mukosa dan meningkatkan sistem kekebalan hewan inang.

Mikroorganisme probiotik mampu mengatur beberapa aspek dari sistem kekebalan hewan inang. Kemampuan mikroba probiotik mengeluarkan toksin yang mereduksi atau menghambat perkembangan mikroba-mikroba patogen dalam saluran pencernaan merupakan suatu kondisi yang dapat meningkatkan kekebalan hewan inang. Toksin-toksin yang dihasilkan tersebut merupakan antibiotik bagi mikroba-mikroba patogen, sehingga penyakit yang ditimbulkan oleh mikroba patogen tersebut akan bekurang dan dapat hilang atau sembuh dengan sendirinya. Hal ini akan memberikan keuntungan terhadap kesehatan hewan inang sehingga tahan terhadap serangan penyakit.

Cara kerja probiotik juga dijelaskan dalam enam mekanisme, berikut mekanismenya menurut, Anne *et al.*, 2021:

1. Penghambatan adhesi patogen. Probiotik meningkatkan laju pertumbuhan melawan mikroba patogen dengan menekan pertumbuhan patogen dan mengurangi adhesi patogen di saluran gastrointestinal (GI).
2. Sekresi defensin/bakteriosin. Probiotik dapat mengintensifkan sekresi protein antimikroba seperti defensin untuk menghilangkan patogen.
3. Pengecualian kompetitif mikroorganisme patogen. Probiotik dapat bersaing ketat dengan mikroba berbahaya usus untuk melarang kolonisasi yang merugikan dengan mengikat reseptor di IEC atau lapisan lendir.

4. Peningkatan fungsi penghalang. Probiotik dapat meningkatkan sekresi glikoprotein musin oleh sel penghasil mukus untuk menghasilkan lapisan mukus padat yang membantu menurunkan permeabilitas intrasel terhadap patogen.
5. Pengurangan pH luminal. Probiotik mengurangi tingkat pH lumen dengan memicu produksi asam asetat yang mematikan bagi patogen lain.
6. Modulasi sistem kekebalan tubuh. Probiotik memodulasi imunitas bawaan dan imunitas adaptif dengan aktivasi sel T dan B melalui sel dendritik di mukosa. Sel dendritik ditemukan di lamina propria mukosa, epitel permukaan dan patch Peyer. Sel-M adalah sel epitel yang sangat spesifik dan mereka mengambil probiotik di patch Peyer. Sel dendritik memasoknya ke kelenjar getah bening mesenterika di mana sel T dan sel B penghasil antibodi diproduksi.



Gambar 5. Mekanisme Kerja Probiotik (Anne *et al.*, 2021).

#### 4. Manfaat Probiotik

Efek positif probiotik terlihat setelah pemakaian jangka panjang. Jumlah maksimum waktu seekor kucing individu dalam penelitian diberi probiotik adalah 6 hari. Penurunan tingkat diare berasal dari efek penghambatan kolonisasi probiotik pada saluran pencernaan daripada efek peningkatan kekebalan sistemik (Bybee *et al.*, 2011). Syarat utama produk pangan probiotik ialah terdapat minimal  $10^6$ –  $10^7$  CFU/g probiotik pada produk yang akan dikonsumsi (Pangastuti *et al.*, 2020).

Konsentrasi intervensi probiotik yang efektif berkisar antara  $10^7$ - $10^{11}$  unit pembentuk koloni (CFU), dengan yang paling banyak menggunakan  $10^9$  (14/25)

atau  $10^{10}$  (6/25) CFU per hewan per hari. Meringkas semua penelitian pada hewan dan manusia yang berfokus pada fungsi SSP, termasuk kondisi psikiatri (kecemasan dan depresi) dan kemampuan memori, *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* adalah probiotik yang paling sering digunakan. Dosis berkisar antara  $10^7$  hingga  $4 \times 10^{10}$  CFU per hari dan sebagian besar penelitian menggunakan  $10^9$  dan  $10^{10}$  CFU pada hewan dan  $3 \times 10^9$  CFU pada manusia. Durasi asupan berkisar antara 1 minggu hingga 6 bulan dengan durasi paling sering 2 minggu pada hewan dan 4 minggu pada manusia. Dosis  $10^9$  dan  $10^{10}$  CFU telah digunakan di sebagian besar penelitian yang menunjukkan efek pada perilaku. Asupan probiotik selama 2 minggu pada hewan dan 4 minggu pada manusia tampaknya cukup untuk memperoleh efek yang terukur. Dosis probiotik dalam beberapa penelitian berada di bawah dosis efektif yang seharusnya (setidaknya  $10^9$  CFU), seperti  $10^8$  CFU dalam penelitian pada pasien rheumatoid arthritis dan  $10^{6.5} \times 10^7$ , dan  $10^8$  CFU pada pasien IBS (Wang *et al.*, 2016).

Probiotik diartikan sebagai suplemen pakan yang berisi mikrobia hidup (*direct feed microbials*) baik bakteri, kapang dan khamir yang dapat menguntungkan bagi inangnya dengan jalan memperbaiki keseimbangan mikrobia dalam saluran pencernaan. Probiotik banyak dijadikan alternatif untuk menggantikan penggunaan antibiotik yang berlebihan atau paling tidak menurunkan dosis yang digunakan. Penggunaan antibiotik yang terus menerus pada pakan akan meninggalkan residu pada produk ternak dan dapat meningkatkan resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik (Sumarsih *et al.*, 2012).

Salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk meningkatkan mikrobioma usus, dan kesehatan hewan peliharaan, adalah penggunaan probiotik. Probiotik telah didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup, yang bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup sebagai bagian dari makanan, dapat memberikan manfaat kesehatan pada hewan, menurut Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. Banyak probiotik yang dipelajari dalam kesehatan hewan peliharaan termasuk dalam genus *Lactobacilli*, *Bifidobacterium*, dan *Enterococcus*. Probiotik dapat mengubah mikrobioma residen melalui beberapa mekanisme, termasuk menstimulasi pertumbuhan bakteri residen melalui interaksi metabolik, mengurangi kelebihan bakteri patogen, atau secara tidak langsung melalui interaksi dengan epitel pada hewan peliharaan dan sistem imun epitel (Wernimont *et al.*, 2020).

Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup yang ketika diberikan dalam jumlah yang memadai pada tubuh maka akan memberikan efek kesehatan pada makhluk hidup. Salah satu efek bagi kesehatan adalah dengan menghambat langsung terhadap kolonisasi patogen mikroorganisme atau dengan efek peningkatan kekebalan pada jaringan limfoid terkait usus, sehingga meningkatkan zat imunomodulasi. *Enterococcus faecium strain SF68b* adalah

probiotik yang diberikan PO atau per oral dengan banyak bukti efek yang menguntungkan. Misalnya, dalam kasus anjing, apabila pakan diberi campuran strain SF68 maka akan mengurangi konsentrasi feces *C. per fringens* tetapi meningkatkan tingkat yang berpotensi menguntungkan *Bifidobacteria sp.* dan *Lactobacilli spp* (Bybee *et al.*, 2011).

Pemberian probiotik *Enterococcus faecium* SF68 telah terbukti aman dan meningkatkan beberapa respons imun spesifik dan non-spesifik saat diberikan kepada kucing atau anjing (Lappin *et al.*, 2009). Pemberian probiotik memberikan efek menguntungkan seperti pengurangan kemampuan mikroorganisme patogen dalam memproduksi toksin, menstimuli enzim pencernaan serta dihasilkannya vitamin dan substansi antimikrobal sehingga meningkatkan status kesehatan inang. Keuntungan lain penggunaan probiotik adalah dapat mengurangi tekanan negatif yang diakibatkan adanya hambatan pakan (berupa anti nutrisi) pada pakan karena probiotik mampu menstimulasi peningkatan ketersediaan zat gizi bagi induk semang. Probiotik diketahui dapat meningkatkan status kekebalan tubuh inang dengan menstimulasi melalui jalur spesifik dan nonspesifik. Hal ini melibatkan modifikasi imunitas humoral, seluler, dan nonspesifik. Beberapa peneliti melaporkan efek positif *in vivo* yang dapat memperkuat produksi mukus, aktivasi makrofag dengan keberadaan *Lactobacillus*, stimulasi IgA sekretori, peningkatan proinflamasi, produksi sitokin dan peningkatan produksi imunoglobulin perifer (Sumarsih *et al.*, 2012).

Penggunaan probiotik pada hewan peliharaan bermanfaat untuk memodulasi sistem kekebalan tubuh, membantu dalam pemeliharaan stres, perlindungan dari infeksi yang disebabkan oleh enteropatogen, peningkatan pertumbuhan perkembangan, pengendalian gangguan alergi obesitas, memiliki efek menguntungkan pada pola sitokin usus mikrobiota, mengurangi jumlah enterobakteri meningkatkan laktobasilus dalam tinja. Perawatan probiotik menghasilkan perbaikan klinis pada semua hewan. Setelah pemberian probiotik akan menunjukkan peningkatan konsistensi feces, feces yang kering frekuensi buang air besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu, konsentrasi feces dari *lactobacilli* dan *bifidobacteria* yang dapat dibiakkan memiliki kecenderungan untuk meningkat sedangkan jumlah *C. Perfringens* dan *Escherichia sp.* memiliki kecenderungan menurun pada kelompok yang menerima probiotik (Grzeškowiak *et al.*, 2015).

## **5. Probiotik Meningkatkan Sistem Kekebalan Tubuh**

Probiotik dapat meningkatkan kekebalan inang dengan memodulasi sistem kekebalan tubuh. Probiotik yang dikonsumsi memainkan peran penting dalam merangsang sistem kekebalan mukosa (MIS) dan menginduksi jaringan sinyal. Reaksi mikroba probiotik beragam pada sel dendritik (DC) telah diselidiki dalam pendekatan eksperimental yang berbeda. Sel dendritik adalah sel penampil antigen yang memiliki peran penting dalam imunitas bawaan dan adaptif. Sel dendritik

dapat mengidentifikasi dan bereaksi terhadap komponen bakteri selain meluncurkan respons imun primer, yang mengarah pada pengembangan langsung respons sel T dan B. Probiotik dapat secara langsung mengatur sel dendritik usus dengan pola pengenalan patogen (PRP) yang ditampilkan di permukaan, yang secara tepat dapat mengenali pola molekul terkait patogen (PAMP) pada organisme bakteri. Metode pengakuan ini merangsang pematangan DC mengenai up-regulasi ekspresi molekuler co-stimulator. Saat sistem imun menjadi aktif, sekresi sitokin memicu aktivasi sel T. Sinyal yang berasal dari DC memastikan jenis respons sel T seperti polarisasi sel T helper atau respons regulasi T, yang menentukan respons sel B terhadap patogenitas (Anne *et al.*, 2021).

Konsumsi bakteri probiotik bermanfaat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mempunyai efek kesehatan bagi inang (host) baik pada manusia maupun hewan coba seperti tikus. Pencegahan dan pengobatan infeksi bakteri dengan probiotik adalah bidang yang menarik dari penelitian biomedis saat ini. Strain *Lactobacillus* dengan potensi probiotik digunakan dalam industri makanan dan juga digunakan sebagai agen bioterapi. Jumlah minimal sel probiotik yang dapat memberikan efek kesehatan masih kontroversial. Viabilitas sel bakteri dalam produk probiotik harus berkisar antara  $10^7$ - $10^9$  cfu/g namun demikian, jumlah tersebut sebetulnya sangat tergantung dari jenis makanan dan strain yang digunakan. Beberapa peneliti juga melaporkan bahwa mengonsumsi bakteri asam laktat (BAL) golongan *Lactobacillus* mampu meningkatkan sistem imun seluler dan humoral (Andriani *et al.*, 2020).

## **6. Bakteri Asam Laktat**

BAL adalah bakteri yang mampu memfermentasi gula atau karbohidrat untuk memproduksi asam laktat dalam jumlah besar. Ciri-ciri bakteri asam laktat secara umum bereaksi negatif terhadap katalase dan tidak membentuk spora. Beberapa genus bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Leuconostoc*, dan *Lactococcus* (Yanti dan Faiza, 2013).

### **a. Lactobacilli sp.**

*Lactobacilli sp.* adalah bakteri gram positif mikroaerofilik yang biasanya terkandung dalam susu, buah-buahan, dan kedelai. Bakteri *lactobacilli sp.* mempertahankan keseimbangan alami dalam usus hewan sambil menjaga stabilitas alami mikroflora. Mereka menurunkan kandungan lemak dalam tubuh dan meningkatkan tingkat efisiensi pada tubuh hewan. Bakteri *Lactobacilli* juga digunakan sebagai alternatif antibiotik dalam bentuk suplemen. Alasan banyaknya menggunakan produk probiotik dengan spesies *Lactobacilli* adalah *Lactobacilli* mengikat dengan cepat ke sel epitel usus dan mempengaruhi sistem kekebalan serta *Lactobacilli* merupakan simbiosis yang baik untuk hewan (Fesseha *et al.*, 2021).

Mikroba-mikroba probiotik penghasil asam laktat dari spesies *Lactobacillus*, menghasilkan enzim selulase yang membantu proses pencernaan. Enzim ini mampu memecah komponen serat kasar yang merupakan komponen yang sulit dicerna dalam saluran pencernaan ternak unggas. Saat ini penggunaan bahan makanan ternak (pakan) untuk unggas kebanyakan berasal dari limbah industri atau limbah pertanian yang pada umumnya mengandung serat kasar tinggi. Penggunaan mikroba probiotik yang menghasilkan enzim selulase mampu memanfaatkan makanan berserat kasar tinggi dari limbah industri dan pertanian tersebut, dan mikroba probiotik membantu proses pencernaan sehingga serat kasar dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan jaringan dan peningkatan penambahan bobot badan. Mikroba probiotik juga mensekresikan produk anti mikrobial yang dikatakan bacteriocin. Sebagai contoh *Lactobacillus acidophilus* menghasilkan dua komponen bacteriocin yaitu bacteriocin lactacin B dan acidolin. Bacteriocin lactacin B dan acidolin bekerja menghambat berkembangnya organisme patogen (Sumarsih *et al.*, 2012).

Selain itu, bakteriosin memiliki sifat seperti aktivitas antitumor dan antikolesterol. Reaksi kimia yang terkait dengan pengurangan nitrat, perbaikan status imunologis dan adsorpsi kelompok vitamin B. Bakteri asam laktat transitif di saluran pencernaan mampu memberikan enzim dan zat lain ke dalam usus yang mungkin membantu untuk mengontrol usus flora asli. Juga, aktivitas antioksidan bakteri asam laktat (Nowroozi *et al.*, 2004).

*Lactobacillus spp.* adalah bakteri Gram positif yang tidak membentuk endospora dan memiliki kemampuan untuk mentolerir oksigen (mikroaerofilik). Beberapa spesies *Lactobacillus* dapat memfermentasi gula menjadi asam laktat (homofermentasi), dan spesies lain juga dapat menghasilkan asam laktat atau alkohol (homofermentasi). Strain *L. acidophilus* memetabolisme gula menjadi asam laktat (homofermentasi) dan dapat tumbuh di lingkungan yang memiliki pH rendah. Bakteri *L. reuteri* diidentifikasi sebagai mikrobioma usus manusia asli dan juga telah diisolasi dari mamalia dan makanan. Probiotik ini merupakan bakteri heterofermentatif dengan kemampuan memproduksi reuterin yang menunjukkan sifat antimikrob spektrum luas (Setiarto dan Nunuk, 2021).

### **b. Bifidobacterium**

Jenis probiotik yang paling umum termasuk dalam genus *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, dan *Saccharomyces*, dan tujuh jenis probiotik yang paling umum termasuk *B. animalis subsp. animalis*, *B. animalis subsp. lactis*, *B. longum*, *L. acidophilus*, *L. reuteri*, *L. casei*, dan *S. boulardii*. *Bifidobacterium spp.* merupakan bakteri Gram-positif, tidak membentuk spora, anaerobik, sering bercabang dengan bentuk bifid, bakteri nonmotil. *Bifidobacterium spp.* banyak diisolasi dari saluran pencernaan manusia, saluran pencernaan bayi yang disusui, mulut, vagina, dan karies gigi. Bakteri *B. animalis subsp. animalis* dan *B. animalis subsp. lactis* memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan baik pada kultur susu dan tahan asam

serta stres oksidatif, berperan sebagai imunomodulator dan peningkatan fungsi barrier usus. Banyak strain *B. longum* dapat menkolonisasi usus karena kemampuannya yang bersifat resistan terhadap garam empedu dan asam lambung di saluran pencernaan. Selain itu, penelitian terbaru melaporkan bahwa beberapa strain *B. longum* dapat memetabolisme beberapa oligosakarida untuk menghasilkan asam asetat (produk akhir primer) dan asam laktat dan format (Setiarto dan Nunuk, 2021).

*Bifidobacteria* pertama kali diisolasi dari tinja bayi yang disusui pada tahun 1899 oleh Tissier dan sejak itu *bifidobacteria* telah diisolasi dari berbagai relung ekologi yang berbeda seperti rongga mulut, limbah dan usus serangga, GIT dari berbagai mamalia dan baru-baru ini dari air yaitu kefir. Meskipun, telah diketahui dengan baik bahwa *bifidobacteria* memberikan manfaat kesehatan yang positif bagi inang manusia, adanya kekurangan pengetahuan yang jelas mengenai mekanisme molekuler yang menjelaskan sifat-sifat probiotik *Bifidobacterium* ini (O'callaghan dan Douwe, 2016)

### **c. Streptomyces**

Genus *Streptomyces* (filum: *Actinobacteria*) merupakan bakteri Gram-positif, kandungan genom G + C tinggi (70%), bakteri yang hidup di tanah dengan ciri morfologi memiliki filamen bercabang. *Streptomyces sp.* telah diakui secara luas sebagai mikroorganisme yang penting dalam industri karena potensinya dalam memproduksi beragam metabolit sekunder termasuk antibiotik, agen antitumor, antiparasit, agen immunosupresif, dan enzim. Produksi berbagai senyawa kimia spektrum luas seperti yang ditunjukkan oleh *Streptomyces* memiliki keunggulan dalam menghasilkan senyawa antagonis dan antimikroba potensial yang dapat menjadi probiotik. Kemampuan menghasilkan senyawa antagonis dapat membantu probiotik untuk bersaing mendapatkan nutrisi dan tempat perlekatan pada inangnya. Misalnya, produksi bakteriosin, siderophores, enzim (protease, amilase, lipase), hidrogen peroksida dan asam organik telah didokumentasikan dari probiotik yang digunakan dalam akuakultur. *Streptomyces sp.* dengan aktivitas produksi siderophores dan disarankan agar penggunaan *Streptomyces sp.* dapat mempengaruhi pertumbuhan patogen *Vibrio sp.* Pada lingkungan akuatik. Siderofor adalah agen pengkelat spesifik ion besi dengan massa molekul rendah yang biasanya diproduksi oleh mikroorganisme dan tanaman dalam kondisi pembatas Fe. Probiotik dengan kemampuan menghasilkan siderophores diyakini dapat mengalahkan patogen dengan membatasi bioavailabilitas besi dan mengakibatkan atenuasi pertumbuhan patogen karena besi sangat penting untuk pertumbuhan serta pembentukan biofilm (Tan *et al.*, 2016).

*Streptomyces sp.* memiliki kemampuan untuk menghasilkan banyak sekunder biologis aktif yang berbeda metabolit seperti antibakteri. Sekitar 2/3 dari antibiotik terkenal diproduksi oleh genus *Streptomyces* dan sekitar 75%

bermanfaat antibiotik diproduksi oleh rempah-rempah. Ada sekitar 23.000 yang diakui metabolit sekunder dan sekitar 80% di antaranya adalah diproduksi oleh spesies *Streptomyces*. Banyak jalur yang terkait dengan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh genus *Streptomyces*, termasuk antimikroba, antitumor, dan inhibitor enzim, dibandingkan dengan spesies terestrial, *Streptomyces* adalah sumber penting dari spesies unik antibiotik. Hal ini biasanya diakui bahwa antibiotik baru sangat dibutuhkan, dan bahwa sumber yang paling menjanjikan adalah habitat alami. Lingkungan laut sebagian besar merupakan sumber yang belum tereksplorasi untuk antibiotik baru, mengingat keragaman yang sangat besar dari metabolit sekunder penghasil mikroorganisme. Produksi metabolit sekunder dari genus *Streptomyces* dapat dipengaruhi oleh optimalisasi kebutuhan nutrisi dan budaya kondisi. Kondisi tersebut memegang peranan penting dalam produksi metabolit sekunder ini (Khattab *et al.*, 2016).

### 2.5.2 Antibiotik

Anjing dan kucing dengan enteropati kronis diobati dengan antibiotik ketika perubahan pola makan tidak berhasil. Antibiotik yang paling umum yang digunakan adalah metronidazol dan tylosin. Metronidazol bekerja ampuh pada bakteri dan protozoa. Biasanya digunakan bersamaan untuk terapi nutrisi dan ketika terjadi perubahan pola makan, sehingga sulit diketahui efeknya yang sebenarnya. Tylosin digunakan dalam pengobatan diare kronis yang responsif terhadap tylosin, yang biasanya menyerang anjing dewasa. Banyak penelitian menggarisbawahi efisiensinya tetapi mekanisme kerjanya masih belum diketahui. Enrofloxacin adalah antibiotik lain yang digunakan dalam enteropati. Enrofloxacin mengandung fluoroquinolone berguna dalam terapi kolitis granulomatosa boxer (Mondo *et al.*, 2019).

Amoxicillin merupakan antibakterial beta lactam. Dosis untuk hewan kecil adalah 6,6-20 mg/kg dalam kurun waktu 8-12 jam PO atau per oral (Papich, 2016). Amoxicillin tersedia dalam bentuk tablet dan disetujui digunakan untuk pengobatan hewan. Obat ini diindikasikan untuk penyakit periodontal anjing. Amoxicillin diindikasikan untuk pengobatan infeksi bakteri gram positif dan negatif (Plumb, 2008).

Dosis untuk kucing menurut Plumb (2008) untuk infeksi yang rentan:

1. Untuk infeksi Gram-positif: 10 mg/kg PO, IM, SC dua kali sehari selama minimal 2 hari setelah gejala mereda.
2. Untuk infeksi Gram-negatif: 20 mg/kg PO tiga kali sehari atau IM, SC dua kali sehari selama minimal 2 hari setelah gejala mereda).
3. Untuk infeksi ISK dan jaringan lunak yang rentan: 50 mg (dosis total perkucing) atau 11-22 mg/kg PO sekali sehari selama 5-7 hari.
4. Untuk sepsis: 10-20 mg/kg IV, SC, atau PO setiap 12 jam selama diperlukan. Catatan: Durasi pengobatan adalah pedoman umum,

umumnya mengobati setidaknya 2 hari setelah semua tanda-tanda infeksi hilang.

5. *C. perfringens*, pertumbuhan berlebih bakteri (GI): 22 mg/kg PO sekali sehari selama 5 hari.
6. *C. perfringens enterotoksikosis*: 11–22 mg/kg PO dua hingga tiga kali sehari selama 7 hari.
7. Untuk mengobati infeksi *H. pylori* menggunakan terapi rangkap tiga: amoxicillin 20mg/kg PO dua kali sehari selama 14 hari; metronidazol 10-15 mg/kg PO dua kali sehari.

### 2.5.3 Loperamide

Loperamide adalah agonis reseptor m-opioid yang poten. Meskipun diserap dengan baik dari saluran GI, loperamide hampir sepenuhnya diekstraksi dan dimetabolisme oleh sitokrom P450 di hati (terutama CYP3A4) di mana ia terkonjugasi, dan konjugatnya diekskresikan dalam empedu. Karena itu, sedikit loperamide mencapai sirkulasi sistemik. Tindakan antidiare loperamide dihasilkan dari penyerapan langsung ke dinding usus. Seperti morfin dan agonis reseptor-m lainnya, loperamide meningkatkan waktu transit usus dengan mengurangi aktivitas propulsif dan meningkatkan aktivitas non propulsif melalui efeknya pada plexus mienterikus di lapisan otot longitudinal. Loperamide juga meningkatkan tonus sfingter anal dan meningkatkan kontinensia malam hari pada pasien dengan kantong ileoanal. Loperamide juga memodifikasi transportasi usus air dan elektrolit dengan merangsang penyerapan, dan dengan tindakan antisekresi yang dimediasi oleh antagonisme calmodulin, properti yang tidak dimiliki oleh opioid lain (Wilcock dan Robert, 2011).

Loperamide memiliki keasaman dalam kaitannya dengan rumus kimianya dengan opiatpetidin dan memiliki sifat anti inflamasi yang kuat dengan mengurangi peristaltik. Berbeda dengan petidin, loperamide tidak bekerja pada SSP (Sistem Saraf Pusat), sehingga tidak menyebabkan ketergantungan. Zat ini mampu mengembalikan sel-sel yang berada dalam keadaan hipersekresi menjadi resorpsi normal. Seperti deifenoxylate, mekanisme kerja loperamide adalah menghambat motilitas saluran pencernaan dan mempengaruhi otot sirkular dan longitudinal usus. Obat ini sama efektifnya dengan defonoxylates untuk pengobatan diare kronis (Pujiati *et al.*, 2022).

Dosis diare akut mulai dengan PO 4 mg lanjutkan dengan 2 mg setelah setiap buang air besar hingga 5 hari dosis maksimum yang direkomendasikan 16 mg/24 jam. Untuk diare kronis pendekatan awal yang sama digunakan selama 2-3 hari ditambah 2 mg setelah setiap buang air besar (Wilcock dan Robert, 2011).