

**KOMPOSISI MIKROBIOMA USUS BESAR PADA POPULASI
PENDUDUK PANTAI KENJERAN SURABAYA**

SKRIPSI



BALQIS QONITA PUTRI

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**KOMPOSISI MIKROBIOMA USUS BESAR PADA POPULASI
PENDUDUK PANTAI KENJERAN SURABAYA**

SKRIPSI



BALQIS QONITA PUTRI

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**KOMPOSISI MIKROBIOMA USUS BESAR PADA POPULASI
PENDUDUK PANTAI KENJERAN SURABAYA**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains di Bidang Biologi
pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Balqis Qonita Putri
NIM 081811433010

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Ni'matuzahroh
NIP. 196801051992032003

Pembimbing II,



Anjar Tri Wibowo, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198607252019083101

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Komposisi Mikrobioma Usus Besar pada Populasi
Penduduk Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya
Penyusun : Balqis Qonita Putri
NIM : 081811433010
Tanggal Ujian : 3 Agustus 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Ni'matuzahroh
NIP. 196801051992032003

Pembimbing II,



Anjar Tri Wibowo, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198607252019083101

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti, M.Si
NIP. 196602211992032001

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Balqis Qonita Putri

NIM : 081811433010

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Universitas Airlangga

Jenjang : S1

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

KOMPOSISI MIKROBIOMA USUS BESAR PADA POPULASI PENDUDUK PANTAI KENJERAN SURABAYA

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 3 Agustus 2022



Balqis Qonita Putri

NIM. 081811433010

Balqis Qonita Putri, 2022, **Komposisi Mikrobioma Usus Besar pada Populasi Penduduk Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya**, Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Ni'matuzahro dan Anjar Tri Wibowo, M.Sc., Ph.D., Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan berkaitan dengan komposisi mikrobioma usus besar penduduk Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya, dengan tujuan mengetahui komposisi mikrobioma usus besar penduduk Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya, korelasi mikrobioma usus besar dengan pola makan dan usia, serta komposisi mikrobioma usus besar penduduk berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Sampel feses diperoleh dari 11 penduduk yang memenuhi kriteria sebagai probandus dan dikoleksi secara mandiri oleh setiap individu untuk kemudian dilakukan ekstraksi DNA, pengukuran konsentrasi dan kemurnian DNA, PCR, elektroforesis, dan terakhir dikirim ke lembaga CeGaT GmbH Jerman untuk dilakukan analisis *metagenomic* menggunakan *Next-Generation Sequencing*. Analisis dilakukan secara statistik dan deskriptif, analisis statistik yang dilakukan yaitu uji korelasi Pearson dan Spearman-Rank. Hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi mikrobioma usus penduduk Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya memiliki diversitas yang tinggi pada tingkat spesies, didominasi oleh filum Bacteroidetes, filum Firmicutes, famili Prevotellaceae, famili Ruminococcaceae, serta spesies *Prevotella copri*. Frekuensi konsumsi sayur berkorelasi negatif kuat dengan diversitas filum dan famili, serta kelimpahan famili Clostridiaceae. Selain itu frekuensi konsumsi sayur juga berkorelasi positif kuat dengan filum Bacteroidetes dan Prevotellaceae. Usia tidak memiliki korelasi dengan diversitas filum, famili, dan spesies, namun terdapat korelasi negatif kuat dengan famili Ruminococcaceae dan korelasi positif kuat dengan kelimpahan *Prevotella* sp. Marseille-P4119. Komposisi mikrobioma usus penduduk Pesisir Pantai Kenjeran berjenis kelamin perempuan memiliki diversitas yang lebih tinggi dibanding laki-laki. Kelimpahan filum Bacteroidetes, famili Prevotellaceae, dan beberapa spesies dengan genus *Prevotella* lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan pada perempuan.

Kata kunci: Mikrobioma usus, Penduduk Pesisir Pantai, Pola makan, Usia, Jenis Kelamin

Balqis Qonita Putri, 2022, **Gut Microbiome Profile Coastal Population Kenjeran Surabaya**, this thesis was supervised by Dr. Ni'matuzahroh and Anjar Tri Wibowo, M.Sc., Ph.D., Departement of Biologi, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

This research is related to the composition of the gut microbiome Coastal Population Kenjeran Surabaya, this study conducted to knowing composition of gut microbiome Coastal Population Kenjeran Surabaya, correlation between the gut microbiome with diet and age, and gut microbiome composition in male and female population. Samples were obtained from 11 people that qualify to become probandus, samples were collected independently by each individu for DNA extraction, measurement of DNA concentration and purity, PCR, electrophoresis, and finally sent to CeGaT GmbH Germany for metagenomic analysis using Next-Generation Sequencing. The analysis were used statistic and deskriptive analysis, the statistical analysis used Pearson and Spearman-Rank correlation. The results showed that the gut microbiome composition of the Coastal Population Kenjeran Surabaya had high diversity at species level, dominated by the phylum Bacterioidetes, phylum Firmicutes, family Prevotellaceae, family Ruminococcaceae, and species *Prevotella copri*. Correlation of frequency vegetable consumption has a strong negative correlation with the diversity of phyla and families, and also the abundance of the family Clostridiaceae. In addition, the frequency of vegetable consumption has a strong positive correlation with the phylum Bacterioidetes and Prevotellaceae. Age had no correlation with phylum, family, and species diversity, but there was a strong negative correlation with abundance of Ruminococcaceae family and a strong positive correlation with the abundance of *Prevotella* sp. Marseille-P4119. Gut microbiome female population has higher diversity than the male population. The abundance of the phylum Bacteroidetes, family Prevotellaceae, and several species with the genus *Prevotella* was higher in males than in females.

Keywords: Gut microbiome, Coastal Population, Diet, Age, Sexes.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kepada Allah Maha baik, atas segala karunia dan izinnya sehingga skripsi dengan judul “Komposisi Mikrobioma Usus Besar pada Populasi Penduduk Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Selain itu, skripsi ini disusun sebagai dasar pengembangan lebih lanjut terkait mikrobioma usus di masa depan. Penulis menyadari bahwa skripsi yang ditulis masih jauh dari kata sempurna. Sehingga, penulis menerima segala kritik dan tanggapan agar skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat membantu dan bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 3 Agustus 2022

Penyusun

Balqis Qonita Putri

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Komposisi Mikrobioma Usus Besar pada Populasi Penduduk Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya**” dengan sebaik-baiknya sebagai salah satu syarat kelulusan.

Terselesaikannya penulisan skripsi tidak lepas atas dukungan, doa, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang ikut berperan dalam terselesaikannya skripsi ini :

1. Prof. Dr. Sri Puji Astuti, M.Si. selaku Ketua Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
2. Dr. Ni'matuzahroh selaku pembimbing I yang telah memberi arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi.
3. Anjar Tri Wibowo, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing II dan dosen peneliti yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti proyek dan memberikan bimbingan serta saran dalam penulisan skripsi.
4. Dr. rer. nat. Arif Luqman, S.Si., M.T. selaku dosen peneliti yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti proyek penelitian dan mengambil judul dari proyek tersebut, serta memberikan saran dan bimbingan kepada penulis.
5. Ayah dan mama yang sudah memberikan dukungan penuh, mendoakan, dan mengingatkan ketika sedang tidak bersemangat menulis skripsi.
6. Adik Rissa, Caca, dan Salwa yang sudah memberi semangat dan meng 'cover' pekerjaan rumah ketika penulis sedang menyelesaikan skripsi.
7. Mbah, anang, mbah uti, tante, dan om semuanya yang sudah mendoakan dan memberi support agar skripsi ini segera terselesaikan
8. Faiza, Putri, dan Elsa yang sudah memberi dukungan dan mendengarkan keluh kesah serta curhatan penulis selama proses penulisan.
9. Teman-teman satu proyek yang sudah saling dukung dan membantu dalam terselesaikannya skripsi.

10. Teman paling dekat atas perannya dalam memberi semangat, mengingatkan untuk tetap tenang, dan bersyukur atas sekecil apapun kemajuan dalam penulisan skripsi.

Skripsi yang ditulis tentu masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat terbuka terhadap saran dan kritik untuk menjadikan skripsi ini semakin baik. Akhir kata semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi setiap orang yang membaca.

Surabaya, 3 Agustus 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Asumsi	4
1.5 Hipotesis	5
1.5.1 Hipotesis Statistik	5
1.5.2 Hipotesis Kerja	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Mikrobioma.....	7
2.2 Mikrobioma Manusia.....	8
2.3 Mikrobioma Usus.....	8
2.4 Pengaruh Pola Makan Terhadap Mikrobioma Usus	9
2.5 Pengaruh Usia Terhadap Mikrobioma Usus	10
2.6 Pengaruh Jenis Kelamin Terhadap Mikrobioma Usus.....	11
2.7 <i>Next-Generation Sequencing</i>	12
2.8 Analisis Metagenomik	13
BAB III	14
METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu	14

3.2	Alat dan Bahan.....	14
3.2.1	Alat	14
3.2.2	Bahan	14
3.3	Rancangan Penelitian.....	15
3.4	Variabel Penelitian.....	15
3.5	Cara Kerja	15
3.5.1	Sterilisasi Alat.....	15
3.5.2	Pemilihan Probandus	15
3.5.3	Pengarahan dan Wawancara Probandus	16
3.5.4	Pencatatan Pola Makan Harian dan Koleksi Sampel Feses	16
3.5.5	Ekstraksi DNA.....	17
3.5.6	Pengukuran Konsentrasi dan Kemurnian DNA Menggunakan <i>nanodrop spektrofotometri</i>	18
3.5.7	<i>Polymerase Chain Reaction (PCR)</i>	19
3.5.8	Elektroforesis	19
3.5.9	<i>Metagenomic Library Preparation dan Sequencing</i>	20
3.5.10	Analisis Data.....	20
3.6	Alur Penelitian	21
BAB IV		22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Hasil Penelitian	22
4.1.1	Data Probandus.....	22
4.1.2	Kemurnian dan Konsentrasi DNA	23
4.1.3	Visualisasi Hasil Elektroforesis	24
4.1.4	Indeks Diversitas Shannon-Wiener (<i>α diversity</i>)	24
4.1.5	Kelimpahan Relatif	26
4.1.6	<i>Principal Coordinate Analysis (PCoA)</i>	28
4.1.7	Uji normalitas	29
4.1.8	Uji korelasi.....	31
4.1.8.1	Korelasi Pola Makan dengan Diversitas Shannon-Wiener.....	32
4.1.8.2	Korelasi Usia dengan Diversitas Shannon-Wiener.....	33
4.1.8.3	Korelasi Pola Makan dengan Sepuluh Kelimpahan Tertinggi pada Tingkat Filum, Famili, dan Spesies.....	33
4.1.8.4	Korelasi Usia dengan Sepuluh Kelimpahan Tertinggi pada Tingkat Filum, Famili, dan Spesies.....	37
4.1.9	Komposisi Mikrobioma Usus Besar Laki-laki dan Perempuan.....	38
4.2	Pembahasan.....	42
4.2.1	Data Probandus.....	41

4.2.2	Konsentrasi dan Kemurnian DNA.....	42
4.2.3	Visualisasi Hasil Elektroforesis.....	42
4.2.4	Indeks Diversitas Shannon-Wiener.....	43
4.2.5	<i>Principal Coordinate Analysis</i>	44
4.2.6	Kelimpahan Mikrobioma Usus Besar Tingkat Filum, Famili, dan Spesies.....	45
4.2.7	Korelasi Komposisi Mikrobioma Usus Besar dengan Pola Makan.....	47
4.2.8	Korelasi Komposisi Mikrobioma Usus Besar dengan Usia.....	48
4.2.9	Perbedaan Komposisi Mikrobioma Usus Besar Laki-Laki dan Perempuan.....	49
BAB V		51
KESIMPULAN.....		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Data Usia, Jenis Kelamin, dan Pola Makan Probandus	22
4.2	Data Kemurnian dan Konsentrasi DNA	23
4.3	Indeks Diversitas Shannon-Wiener	25
4.4	Data Uji Normalitas	30
4.5	Hasil Korelasi Pola Makan dengan Diversitas Shannon-Wiener	32
4.6	Korelasi Usia dengan Diversitas Shannon-Wiener	33
4.7	Hasil Korelasi Frekuensi Konsumsi Sayur dengan Sepuluh Filum, Famili, dan Spesies dengan Kelimpahan Tertinggi	33
4.8	Hasil Korelasi Frekuensi Konsumsi <i>Seafood</i> dengan sepuluh Filum, Famili, dan Spesies dengan Kelimpahan Tertinggi	35
4.9	Hasil Korelasi Usia dengan 10 Filum, Famili, dan Spesies dengan Kelimpahan Tertinggi	36

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Kelimpahan Filum Bakteri pada Usus berdasarkan Usia	9
3.1	Skema Kerja Ekstraksi DNA Feses	17
3.2	Alur Penelitian	21
4.1	Visualisasi Elektroforesis dari hasil PCR Sampel Feses	24
4.2	Grafik Kelimpahan Relatif Tingkat Filum	26
4.3	Grafik Kelimpahan Relatif Tingkat Famili	27
4.4	Grafik Kelimpahan Relatif Tingkat Speesies	28
4.5	<i>Principal Coordinate Analysis (PCoA)</i>	29
4.6	Tabel Kelimpahan Filum Mikrobioma Usus Besar Penduduk Laki-laki	39
4.7	Tabel Kelimpahan Filum Mikrobioma Usus Besar Penduduk Perempuan	39
4.8	Tabel Kelimpahan Famili Mikrobioma Usus Besar Penduduk Laki-Laki	40
4.9	Tabel Kelimpahan Famili Mikrobioma Usus Besar Penduduk Perempuan	40
4.10	Tabel Kelimpahan Spesies Mikrobioma Usus Penduduk Laki-Laki	41
4.11	Tabel Kelimpahan Spesies Mikrobioma Usus Penduduk Perempuan	41